



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

DESIGN OBOJŽIVELNÉHO ZÁCHRANÁŘSKÉHO VOZIDLA

DESIGN OF AMPHIBIOUS RESCUE VEHICLE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Matúš Lajda

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. akad. soch. Ladislav Křenek, ArtD.

BRNO 2017

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav konstruování
Student: **Bc. Matuš Lajda**
Studijní program: Aplikované vědy v inženýrství
Studijní obor: Průmyslový design ve strojírenství
Vedoucí práce: **doc. akad. soch. Ladislav Křenek, ArtD.**
Akademický rok: 2016/17

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Design obojživelného záchranného vozidla

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Design obojživelných záchranných vozidel není v současnosti jasně specifikovaný, protože se pro tento účel používají většinou přestavěné a zastaralé armádní vozidla. Inovativní designéřská vize tohoto typu dopravního prostředku přinese nové inspirační myšlenky.

Typ práce: vývojová - designéřská

Projekt: specifický vysokoškolský výzkum

Cíle diplomové práce:

Navrhnout design obojživelného záchranného vozidla s modulárními segmenty.

Dílčí cíle diplomové práce:

- analyzovat současnou produkci obojživelných vozidel,
- navrhnout koncepčně nové výtvarně-technické řešení obojživelného záchranného vozidla,
- vyrobit přesvědčivý prezentační model.

Požadované výstupy: funkční vzorek, průvodní zpráva, sumarizační poster, technický poster, ergonomický poster, designéřský poster, fotografie modelu, fyzický model.

Rozsah práce: cca 72 000 znaků (40 - 50 stran textu bez obrázků).

Struktura práce a šablona průvodní zprávy jsou závazné:

http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/BP_DP/Zasady_VSKP_2017.pdf

Seznam literatury:

DREYFUSS, Henry. Designing for people. New York: Allworth Press, 2003. ISBN 1581153120.

FIELL, Charlotte a Peter FIELL (eds.). Designing the 21st century: design des 21. Jahrhunderts Le design du 21 siècle. Köln: Taschen, c2001. ISBN 3-8228-5883-8.

ŁIDWELL, William a Gerry MANACSA. Deconstructing product design: exploring the form, function, usability, sustainability, and commercial success of 100 amazing products. Beverly, Mass.: Rockport Publishers, c2009. ISBN 1592533450.

NORMAN, Donald A. Emotional design: why we love (or hate) everyday things. New York: Basic Books, 2005. ISBN 0-465-05136-7.

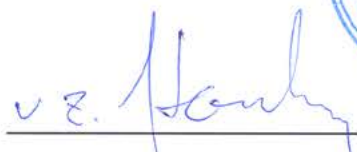
PELCL, Jiří. Design: od myšlenky k realizaci = from idea to realization. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, c2012. ISBN 978-80-86863-45-0.

THOMPSON, Rob a Young Yun KIM. Product and furniture design. New York: Thames & Hudson, 2011. Manufacturing guides. ISBN 0500289190.

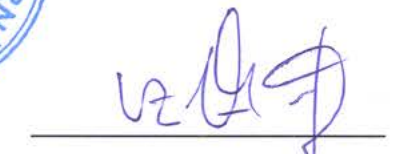
TICHÁ, Jana a Jan KAPLICKÝ. Future systems. Vyd. 1. Praha: Zlatý řez, 2002. ISBN 80-901562-6-6.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2016/17.

V Brně, dne 1. 11. 2016


prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.
ředitel ústavu




doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Témou tejto diplomovej práce je design obojživelného záchrannárskeho vozidla. Cieľom práce je návrh vonkajšieho tvarovania vozidla a vytvorenie modulového kontajneru, ktorý zohľadňuje technické, konštrukčné, ergonomické a estetické prvky. Práca prináša nový pohľad na chápanie tvarovania obojživelných vozidiel a odpútanie sa od zastaralých tvarov.

KEÚČOVÉ SLOVÁ

design, obojživelné vozidlo, záchrannárske vozidlo, úžitkové vozidlo, automobil, návrh

ABSTRACT

This diploma thesis is concerned with design of amphibious rescue vehicle. The aim of this work is to design external shape of the vehicle and to create a modul container which fullfills technical, contructional, ergonomic and aesthetic features of the vehicle. The work is meant to show variety of new shapes of amphibious vehicles and the advancement from former shapes towards newer and more suitable ones.

KEYWORDS

design, amphibious vehicle, rescue vehicle, utility vehicle, automobil

BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA

LAJDA, M., Design obojživelného záchrannárskeho vozidla. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2017. 87 s. Vedoucí diplomové práce doc. akad. soch. Ladislav Křenek, ArtD..

PREHLÁSENIE O PÔVODNOSTI

Prehlasujem, že som túto diplomovú prácu s témou Design obojživelného záchrannárskeho vozidla spracoval samostatne, využitím zdrojov, ktoré sú uvedené v zozname literatúry.

.....
v Brne, dňa

.....
podpis

POĎAKOVANIE

Touto cestou by som sa chcel poďakovať môjmu vedúcemu práce, doc. akad. soch. Ladislavovi Křenkovi, ArtD., za rady, nápady a usmerňovanie diplomovej práce. Svojim spolužiakom za pomoc pri tvorbe diplomovej práce a pri dotváraní pracovnej pohody. V neposlednom rade by som sa chcel poďakovať svojim kamarátom, rodičom a sestre za podporu počas celého štúdia.

OBSAH

ABSTRAKT	5
KLÚČOVÉ SLOVÁ	5
ABSTRACT	5
KEYWORDS	5
BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA	5
PREHLÁSENIE O PÔVODNOSTI	7
POĎAKOVANIE	9
OBSAH	11
1 ÚVOD	13
2 PREHLAD SÚČASNÉHO STAVU POZNANIA	15
2.1 Designérska analýza	15
2.1.1 Historický prehľad	15
2.1.2 BVP - 1	15
2.1.3 BREM - 2	16
2.1.4 PTS - 10 M1	17
2.1.5 GAZ 3409	18
2.1.6 SHERP	19
2.1.7 OTOKAR ARMA	19
2.1.8 Avtoros Shaman	21
2.1.9 Aton Impulse Viking 29031	21
2.2 Technická analýza	22
2.2.1 Kabína	22
2.2.2 Šasi	22
2.2.3 Vlnolam	22
2.2.4 Podvozok	23
2.2.5 Vodný pohon	23
2.2.6 Motor	25
2.2.7 Prevodovka	26
3 ANALÝZA PROBLÉMU A CIEĽ PRÁCE	29
3.1 Ciele diplomovej práce	29
4 VARIANTNÉ TVAROVÉ ŠTÚDIE	31
4.1 Variant I.	31
4.2 Variant II.	32
4.3 Variant II. - B	33
4.4 Variant III.	34
5 TVAROVÉ RIEŠENIE	37
5.1 Celkové tvarovanie vozidla	38
5.2 Sekundárny chladiaci okruh	38
5.3 Kabína	39
5.4 Nasávanie vzduchu a rozmiestnenie výfukov	40
5.5 Kontajnerová časť	41
5.6 Osvetlenie	41
5.6.1 Predné osvetlenie	42
5.6.2 Zadné osvetlenie	42
6 KONŠTRUKČNÉ, TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ RIEŠENIE	43

Bibliografická citácia		
6.1	Popis vozidla	43
6.2	Základné rozmery a proporcie vozidla	43
6.3	Rýchla preprava vozidla	44
6.4	Podvozok, druh zvolenej nápravy a polomer otáčania	44
6.5	Pohonné ústrojenstvo vozidla	45
6.5.1	Voľba pohonu vozidla	45
6.6	Hydroreaktívny pohon	46
6.7	Rozmiestnenie vnútorných prvkov	46
6.7.1	Kamerové systémy a senzory	47
6.8	Uchytenie modulového kontajnera	47
6.9	Použité materiály	48
6.10	Ergonomické riešenie	48
6.10.1	Zorné podmienky	48
6.10.2	Prístup do kabíny vozidla	50
6.10.3	Prístup do kontajneru vozidla	50
6.10.4	Dispozícia kontajnerov	51
6.10.5	Hasičský kontajner	52
6.11	Výmena kontajnerov	53
6.12	Svetelné systémy vozidla	54
6.13	Servisné prístupy	56
7	FAREBNÉ A GRAFICKÉ RIEŠENIE	59
7.1	Základné farebné členenie	59
7.2	Doplňková farebnosť	61
7.3	Grafické a farebné prvky používané verejnými zložkami	61
7.4	Grafické spracovanie	62
8	DISKUSIA	63
8.1	Psychologický aspekt	63
8.1.1	Celkový výraz	63
8.1.2	Farebnosť	63
8.2	Ekonomický aspekt	63
8.2.1	Analýza trhov	64
8.2.2	Výber cieľových trhov	66
8.2.3	Marketingová stratégia	67
8.2.4	SWOT analýza	67
8.3	Sociálny aspekt	68
9	ZÁVER	69
	ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV	71
	ZOZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKOV	75
	ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK	77
	ZOZNAM PRÍLOH	78

Úvod

1 ÚVOD

1

Zadaním diplomovej práce je návrh Designu obojživelného záchranárskeho vozidla. Jedná sa o vozidlo slúžiace k rýchlemu transportu a záchrane ľudí počas kalamitných a krízových situácií. Záchranárske vozidlá môžeme definovať rýchlosťou a zásahovým spektrom.

Cieľom diplomovej práce je navrhnuť exteriér vozidla s možnou výmenou kontajnerového prvku. Jedná sa o odlišenie od aktuálnych záchranárskych vozidiel, ktoré sú často zastarané. Väčšinou ide o prestavané armádne vozidlá. Tieto veľakrát nespĺňajú právne predpisy cestnej premávky. Vonkajší vzhľad vozidla bude reflektovať a jasne definovať účel a pole jeho pôsobnosti. Navrhnutý vzhľad výrazne odčlení vozidlo od súčasných produktov na trhu, podporí jeho rozoznatelnosť od bežných automobilov a zjednoduší prácu v teréne, kde je toto vozidlo pri kalamitných situáciách potrebné. Vozidlo bude postavené na kolesovom podvozku. Podvozok so svetlou výškou nad 400 mm zabezpečí vozidlu vysokú terénnu priestupnosť.

V práci je kladený dôraz na odčlenenie sa od tradičného armádneho tvarovania, zvýšenie efektivity ako aj zásahového spektra vozidla, ktoré je mnohokrát malé a nedostačujúce. Cieľom návrhu je nájdenie nového tvarovania pre obojživelné vozidlá, ktoré nie sú použité pre vojenské účely. Hlavným cieľom práce je navrhnutie nového tvaroslovia vozidiel so špeciálnym určením. Návrh sa bude taktiež zaoberať vytvorením modulového kontajneru a jeho schematickým rozčlenením pre viaceré použitia.

Celkový návrh bude rešpektovať technické, estetické a ergonomické požiadavky. Rozmery vozidla sú určené podľa platnej legislatívy pohybu po cestných komunikáciách. Sekundárnou vlastnosťou vozidla bude plavba po vode. Svojimi parametrami sa vozidlo zaradí do kategórie vozidiel s veľmi vysokým výkonom a vysokou prepravnou kapacitou. Od súčasných produktov na trhu sa bude odlišovať špecifickým pohonom. Tento pohon je v danom segmente vozidiel použitý veľmi ojedinele a vyskytuje sa prevažne v moderných vozidlách, ktoré sú používané a vyvíjané prevažne pre armádne účely. V návrhu bude koncepčne znázornený modulový systém kontajnerov, ktoré z vozidla spravia širokospektrálne zásahové vozidlo či už pre záchranárske, transportné alebo hasičské účely.

2 PREHĽAD SÚČASNÉHO STAVU POZNANIA

2

2.1 Designérska analýza

2.1

Obojživelné vozidlá môžeme zaradiť do kategórie vozidiel s vysokým výkonom. Vozidlo je schopné samostatného pohybu ako po súši, tak aj po vode. Tvarovo je veľmi odlišné od bežných typov vozidiel. Práve toto je jeden z aspektov, ktorý robí vozidlo zaujímavým. Analýza sa bude zaoberať tvarovým, ergonomickým a technickým riešením vybraných vozidiel a zhodnotí ich kladné a záporné vlastnosti.

2.1.1 Historický prehľad

2.1.1

Potreba obojživelného vozidla sa vyvíjala spolu s potrebami ľudstva. Prvými pokusmi o vytvorenie takéhoto typu vozidla vznikli v Pensylvánii. Prvý míľnik môžeme datovať až do roku 1805. Vynálezca Oliver Evans zhotovil prototyp prvého obojživelného vozidla pod názvom Orukter Amphibolos. Jednalo sa o vozidlo poháňané parnými motormi. Zaujímavým vynálezom bol Aligator Tug. Vozidlo bolo používané drevorubačskými spoločnosťami v Kanade až do 30. rokov 20. storočia. Jednalo sa o obojživelnú loď, ktorá bola schopná pretiahnutia sa na druhý breh rieky pomocou lana. Ďalej vznikali nápady ako vodotesné plávajúce vagóny. Tieto napriek svojej tesnosti vo vode neuspeli. Potopili sa 50m od brehu kvôli nedostatočnej záťaži. Najväčší rozmach mali obojživelné vozidlá v druhej svetovej vojne, kedy ich začali využívať armády na transport vojakov a materiálu. Z významných zástupcov môžeme vymenovať americké DUKW ktoré bolo schopné prepraviť až 27 vojakov a skoro 3 tony materiálu. Plávalo rýchlosťou 9km za hodinu a po súši sa pohybovalo rýchlosťou až 80 km/h. Ďaleko za Američanmi nezaostávali ani Nemci. Prvým automobilom schopným plavby po vode a zároveň po súši bol Volkswagen Schwimmwagen alebo väčší Landwasserschlepper. Na britskej strane to bol Terrapin [1,2]



Obr. 2-1 WV Schwimmwagen [3]

2.1.2 BVP - 1

2.1.2

Ako väčšina vozidiel zhodnotených v tejto analýze BVP-1 je armádne vozidlo. Jedná sa o vozidlo, ktorého hlavnou úlohou je preprava vojakov. Vozidlo bolo vyvinuté v roku 1966. Steny sú vyrobené z ocele, ktorá chránila vojakov pred projektilmi malých kalibrov. Vodič je umiestnený na ľavej strane vozidla. Za ním sa nachádza

veliteľ, ktorý ma k dispozícii kupolu s možnosťou otáčania o 360 stupňov. Posádka je umiestnená v zadnej časti vozidla. Vozidlo je schopné prepraviť 8 ľudí. Výraznou nevýhodou je umiestnenie palivových nádrží, ktoré sa nachádzajú na vonkajšej strane zadných dverí. Kombinovaný objem zadných nádrží je 130l paliva. Vozidlo je vybavené dieselovým 6-valcovým, vodou chladeným, agregátom UTD-20. Tento agregát vyvinie 300 konských síl pri 2000 ot/min. Prevodovka disponuje piatimi prevodovými stupňami vpred a jedným prevodovým stupňom vzad. BVP-1 je schopné plavby po vode rýchlosťou 7 km/h. Ako pohon slúžia pásy vozidla. Design vozidla je v našich končinách veľmi známy. Nízky profil a agresívne tvarovanie, za pomoci výrazného uhlovania plôch, spravili BVP legendou, ktorú spozná každý.

Základné parametre:

- váha: 13 500 kg
- rýchlosť plavby (cesta/voda): 65/7 km/h
- posádka: 3+8
- motor: V6, 224 kW
- dojazd: 550-600 km
- výška/šírka/dĺžka: 2150/2940/6740 mm [4]



Obr. 2-2 BVP-1 [4]

2.1.3 BREM - 2

Vozidlo BREM je modifikované vozidlo BMP-2. Jedná sa o vyslobodzovacie vozidlo pre armádne zložky. Taktiež ako BVP je schopné plavby. Pozitívnym aspektom je prídavné rameno žeriavu, ktoré nahradilo strelnú vežu. Rameno je schopné zdvihnúť záťaž až 19 ton. Lano je umiestnené do navijaka ktorý sa nachádza vo vnútri vozidla. Práve kvôli týmto modifikáciám sa zmenila prepravná kapacita vozidla z osem členov posádky na 4. Ostrý tvar vozidla predurčuje jeho použiteľnosť v armáde. Veľké sklony panciera prispievajú k ochrane posádky. Práve vďaka takémuto tvarovaniu panciera vyzerá vozidlo zaujímavo.

Základné parametre:

- váha: 14 000 kg
- rýchlosť plavby (cesta/voda): 65/7 km/h

- posádka: 4+5
- motor: V6, 224 kW
- dojazd: 550-600 km
- výška/šírka/dĺžka: 2150/2940/6740 mm
- vybavenie: hydraulický žeriavový navijak [5]



Obr. 2-3 BREM-2 [6]

2.1.4 PTS - 10 M1

Zastúpenie medzi väčšími vozidlami patrí práve vozidlu PTS-10. Jedná sa o veľké pásové vozidlo, ktoré slúži na presúvanie vozidiel techniky a osôb. Vozidlo bolo vyrábané od roku 1968. Jeho veľmi pozitívnou vlastnosťou vozidla je jeho disponovanie ložnou plochou. Zápornou vlastnosťou je nutnosť prídavného vozidla, ktoré ho, v ideálnom prípade rýchlo, premiestni na miesto zásahu. PTS-10 neplní platné legislatívne normy pre jazdu na cestnej komunikácii. Tento dopravný prostriedok je veľakrát vidieť v civilnej sekcii. Často je používaný hasičmi, ako zásahové vozidlo, na území Slovenska aj Českej republiky. Samotný tvar vozidla je zhotovený podľa požiadaviek, ktoré sú naň kladené, avšak tento tvar je menej zaujímavý. Na skosenom prednom tvarovaní je umiestnený vlnolam. Nad ním sa nachádza dvojica okien pre vodiča a spolujazdca. Pozitívne vplývajú použité uhly, ktoré sú v prednej časti veľmi ostré a dodávajú vozidlu určité tvaroslovie a výraz. Táto skutočnosť robí vozidlo tvarovo zaujímavým aj pri bočnom pohľade.

Základné parametre:

- váha: 14 000kg
- rýchlosť plavby (cesta/voda): 42/3-5 km/h
- posádka: 2
- motor: V12, 258 kW
- spotreba: 150l/100km
- výška/šírka/dĺžka: 2800/3300/11426 mm [7, 8, 9]



Obr. 2-4 PTS-10 [8]

2.1.5 GAZ 3409

Jedná sa o pásové vozidlo menších rozmerov. Výhodnou vlastnosťou je jeho schopnosť otočiť sa na mieste. Môže prepraviť 6 osôb vrátane vybavenia pre zásah v ťažko dostupných terénoch. Kladnou vlastnosťou je umiestnenie navijaku na prednej časti vozidla. Tento je schopný vyvinúť ťažnú silu až 9 ton. Design vozidla však za jeho schopnosťami zaostáva. Vozidlo ma prezývku BOBOR, čomu zodpovedá aj jeho tvarovanie (Obr. 2-5). Použitie oblých a hranatých tvarov súčasne, pridáva na zaujímavosti, ale na druhej strane ho robí tvarovo komplikovaným. Skosená predná maska je zaujímavá. Práve jej doplnenie o dvojicu svetiel pravdepodobne zaobstaralo vozidlu, v kombinácii s prednou maskou, jeho prezývku. Na „bobrovi“ je vidieť snaha o tvarové riešenie a zakomponovanie prvkov z automotive sféry. Nákupná cena, aj s prídavným valníkom, je 2,9 milióna českých korún.

Základné parametre:

- váha: 4200kg
- rýchlosť plavby (cesta/voda): 42/3-5 km/h
- posádka: 2+4
- motor: V6, 81 kW
- dojazd: 600 km
- výška/šírka/dĺžka: 2500/2000/4500 mm [10,11]



Obr. 2-5 GAZ 3409 Bobor [10]

2.1.6 SHERP

Jediný tvarovo zaujímavý zástupca obojživelných vozidiel v civilnom sektore je vozidlo SHERP (Obr. 2-6). Jedná sa o vozidlo ruského pôvodu. Je zaujímavé a jednoducho vyriešené. Vozidlo je vybavené prispôsobiteľnou korbou. Z vrchného pohľadu vozidlo vyzerá originálne práve svojimi jednoduchými skosenými plochami. Tento tvar sa odzrkadlil aj na jeho celkovej váhe. Sherp nie je armádne vozidlo, tým pádom je jeho hmotnosť oveľa nižšia. Farebne je vozidlo plne prispôsobiteľné užívateľovi, čo hodnotím veľmi pozitívne. Vysoké využitie môže mať v záchranných a hasičských zboroch. Priestupnosť terénom zabezpečujú samonafukovacie kolesá, ktoré sú schopné sa nafúknuť za 29s. Svetlá výška vozidla je 600 mm, čo je veľmi veľký nadštandard aj v porovnaní s armádnymi vozidlami.

Základné parametre:

- váha: 1300 kg
- rýchlosť plavby (cesta/voda): 42/3-5 km/h
- posádka: 2+4
- motor: V4, 35 kW
- nádrž: 58 l
- výška/šírka/dĺžka: 2300/2520/3400 mm [12, 13, 21]



Obr. 2-6 Ruské vozidlo SHERP [12]

2.1.7 OTOKAR ARMA

Kolesové vozidlo tureckej armády. Ako jediný zástupca zaujímavých kolesových vozidiel je postavené na dvoch variantoch podvozku. Menšia z nich 6x6 (Obr. 2-7) a väčšia 8x8. Ako prvý zástupca má reálne modulové využitie. Výber vhodných modulov je však značne obmedzený a nie je prispôsobiteľný „len“ výmenou určitých častí. Vozidlo je vyrábané až v ôsmich variantoch. Zaujímavou verziou je modul odminovacieho vozidla. Na jeho zadnej časti je prídavné výsuvné rameno. Pozitívne hodnotím robustnosť prednej masky, ktorá dodáva vozidlu celkový agresívny výraz. Svetlomety umiestnené na prednej maske sú zapustené v ráme vozidla a robia vozidlo výrazovo zaujímavým. K tomuto výrazu prispieva aj celkové skosené armádne tvarovanie. Bohužiaľ, tento celkový dojem sa stráca pri pohľade z boku. Dojem je prerušený tvaro-

vaním blatníkov, ktoré sú zbytočne veľmi výrazné a profil vozidla je postavený veľmi vysoko.

Základné parametre:

- váha: 18 500 kg
- rýchlosť plavby (cesta/voda): 42/3-5 km/h
- posádka: 2+8
- motor: V6, 336 kW
- výška/šírka/dĺžka: 2220/2700/6500 mm [14,15]



Obr. 2-7 OTOKAR ARMA [15]

A.R.C - Amphibious Rescue Craft

So zaujímavým konceptuálnym návrhom prišiel Adam Schacter v roku 2009. Vytvoril design pod názvom A.R.C (Obr. 2-8). Jedná sa o vozidlo schopné prepraviť materiál na ťažko dostupné miesta ako napríklad záplavové zóny. Tento fakt sa odzrkadľuje už na jeho základnom tvare, ktorý svojou podstatou pôsobí veľmi masívne. Na druhej strane si však zachováva eleganciu v jednoduchom tvarovaní kriviek. Základným konceptom vozidla je jeho postavenie na trupe z lode, ktoré poznáme už z vozidiel starých 60 rokov. Zaujímavým konštrukčným prvkom sú kolesá, ktoré sú schopné vyklopenia a zároveň tvoria akúsi zdanlivú líniu ponoru vozidla. Vozidlo je schopné prepravovať materiál, osoby, stany aj vozidlá. [16]



Obr. 2-8 A.R.C - Amphibious Rescue Craft koncept [17]

2.1.8 Avtoros Shaman

Od konceptu až k finálnemu návrhu sa dostalo ruské vozidlo Shaman. Jedná sa o osem kolesové vozidlo. Pohon zabezpečuje 6-valcový vznetrový motor, ktorý je doplnený turbodúchadlom. Tvarovanie vozidla je agresívne, no takpovediac tvarovo kultivované. Zvolený farebný variant produktu je harmonický s celkovým tvarovaním vozidla a ostrú a agresívnu kompozíciu celkovo farebne odľahčuje. Samotná farebnosť vozidla je dobre zvolená, pretože odlišuje vozidlo od terajších existujúcich produktov a podtrháva jeho špecifické funkcie. Tvarovo je však robustné a stále podvedome pripomína hranaté armádne tvarovanie. Na vozidle je použitý netradičný podvozok, pričom sú otáčané všetky kolesá vozidla. Vyznačuje sa vysokou schopnosťou prekonávať rozsiahle prekážky. Zaujímavosťou je možnosť priechodu kopcov s uhlom 45°. Technickou vymoženosťou je natočenie kolies do módu, kedy je celé vozidlo schopné pohybu pod uhlom 45° - pri jazde vpred aj vzad. [37, 38]



Obr. 2-9 Avtoros Shaman [38]

2.1.9 Aton Impulse Viking 29031

Z celkom novým tvarom prišla firma Aton Impulse. Na vozidle použili taktiež techS celkom novým tvarom prišla firma Aton Impulse. Na vozidle použili technológiu hydroreaktívneho pohonu. Auto je koncipované na pohyb po cestných komunikáciách, keďže najväčšia šírka vozidla nepresahuje 3000 mm. Vozidlo je špecifické svojím podvozkom, ktorý je možné nastaviť na rozličnú terénnu priestupnosť a to od 300 do 600 mm. Poháňané je preplňovaným vznetrovým motorom. Tvarovanie vozidla je celkovo veľmi jednoduché. Výrazným prvkom vozidla je štvorica predných svetlometov a viditeľne centrálne umiestnený volant. Celkové tvarovanie pripomína automobil. Tento fakt podtrháva rozmiestnenie predných dverí a umiestnenie nasávania vzduchu podobne, ako je to typické pre Range Rover.

Základné parametre:

- váha: 2700 kg
- rýchlosť pohybu (cesta/voda): 80/12 km/h
- posádka: 3+ 450 kg
- motor: 2,0 l 136 - 163 kW
- výška/šírka/dĺžka: 2550/2700/5250 mm [36]



Obr. 2-10 Aton Impulse [36]

2.2 Technická analýza

Obojživelné vozidlo, musí spĺňať radu konštrukčných a technologických požiadaviek. Analýza sa zaoberá len popisom a určením základných prvkov vozidla.

K základným prvkom vozidla patrí: kabína, šasi, vlnolam, nasávanie motora, podvozok, vodný pohon, motor a prevodovka (Obr. 2-11).

2.2.1 Kabína

Osoby, ktoré obsluhujú vozidlo, sa nachádzajú práve v tejto časti. Podstatná časť návrhu je riešenie prístupu do kabíny, ktoré by malo zodpovedať celkovému tvaru vozidla. Prístup býva väčšinou poklopmi na vrhnej strane vozidla. Zaujímavým prvkom sú schodíky do kabíny, ktoré sú často riešené veľmi zjednodušene, neergonomicky a neesteticky.

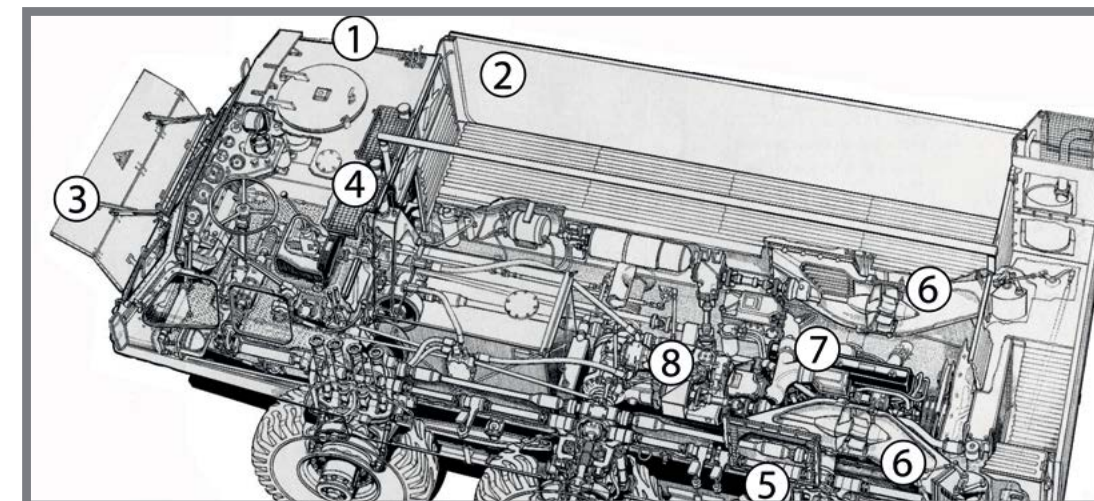
2.2.2 Šasi

Základom každého vozidla je šasi alebo karoséria. Táto karoséria musí byť vodotesná a musí mať potrebný hydrodynamický tvar. Karoséria vozidla môže byť samonosná alebo s rámom. Od tohoto faktu sa odvíja samotné konštrukčné riešenie vozidla. Karoséria je vystavovaná veľkému namáhaniu pri pohybe vozidla ako po súši, tak aj po vode. Samonosná karoséria sa používa pri špeciálne zhotovených vozidlách. Karoséria s rámom sa používa pri vozidlách, ktoré sú zhotovované už z existujúcich terénnych vozidiel. Vzhľadom k odporu vody, je dôležitým prvkom tvar karosérie. Najideálnejšie sú karosérie hladkých lodných tvarov. Pre vozidlá prestavované z terénnych vozidiel sa viac hodia pontónové tvary karosérie. [27]

2.2.3 Vlnolam

Prvok používaný takmer pri všetkých armádnych vozidlách. Vlnolam a jeho funkcia je veľmi jednoduchá. Zabraňuje vode aby prešla vlnou cez vrch vozidla. Pri rýchlejšom pohybe sa hromadí voda pred vozidlom a vytvára vlnu. Vozidlo s výrazným ponorom ktoré nemá vlnolam je náchylné na ponor prednej časti. Môže nastať situácia, ktorá ponorí prednú časť vozidla, tým vychýli zadnú časť až nad hladinu a zníži účinok vodného pohonu vozidla. Pre túto situáciu je na väčšine vozidiel umiestnený sklopný

vlnolam. Jeho použitie zvyšuje efektivitu plavby a aj samotnú rýchlosť, ktorá pri jeho použití môže byť zvýšená až o 2 km/h. [27]



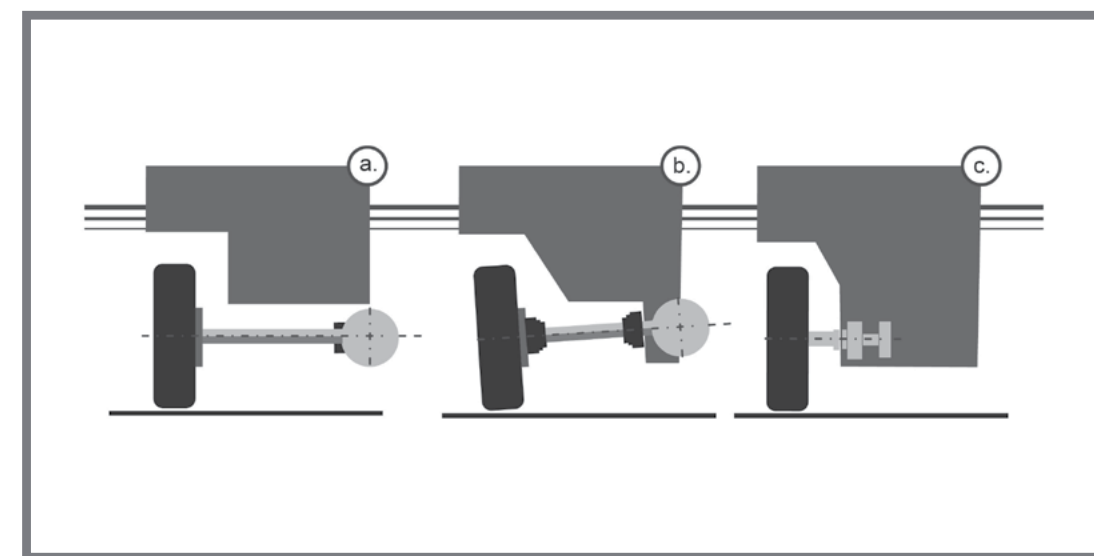
Obr. 2-11 Schéma komponentov obojživelného vozidla (1-kabína, 2 - šasi, 3 - vlnolam, 4 - sanie motora, 5 - podvozok, 6 - vodný pohon, 7 - motor, 8 - prevodovka). [24]

2.2.4 Podvozok

Konštrukciu karosérie ovplyvňuje druh použitého závesu kolies (Obr. 2-12). Najvýhodnejšie je nezávislé zavesenie kolies, ktoré najmenej ovplyvňuje tok vody, jej výtlak a odpor. Tuhé zavesenia kolies sa používajú najčastejšie u inváznych obojživelníkov, ktoré nie sú schopné na súši vyvinúť vysoké rýchlosti. U tohoto závesu odpadá nutnosť párovania. [27].

2.2.5 Vodný pohon

Pre pohyb vo vode sa používajú rôzne druhy pohonov. Každý z týchto pohonov má svoje výhody a nevýhody.



Obr. 2-12 Prehľad závesov (a - tuhá náprava , b - individuálny záves , c - pevný záves). [26]

Kolesá

Najjednoduchším spôsobom pohonu je využitie kolies obojživelného vozidla. Kolesá musia vyčnievať nad hladinu vody. Pokiaľ má vozidlo pneumatiky s hlbokým dezénom, je schopné vyvinúť rýchlosť až 5 km/h. [27]

Lodná skrutka

Častejšie sa používa klasický pohon pomocou lodnej skrutky (Obr. 2-13). Skrutka je spojená s motorom vozidla a je umiestnená na zadnej časti vozidla. Je riešená ako vyklápacia buď smerom hore, alebo do strán. Snahou je umiestniť skrutku do pokojného prítoku vody. Toto umiestnenie je však veľmi obmedzené kvôli vodným turbulenciám vyvolaným vystupujúcimi časťami, trením a podobne. Účinnosť pohonu sa pohybuje v rozmedzí 15 - 30%. Umiestnenie lodnej skrutky nesmie zmenšovať zadný nájazdový uhol vozidla, čím by sa výrazne obmedzila terénna priestupnosť. Ochranu vrtúl zabezpečujeme práve spomínaným výklopným systémom, alebo umiestnením do tunela. [26,27]

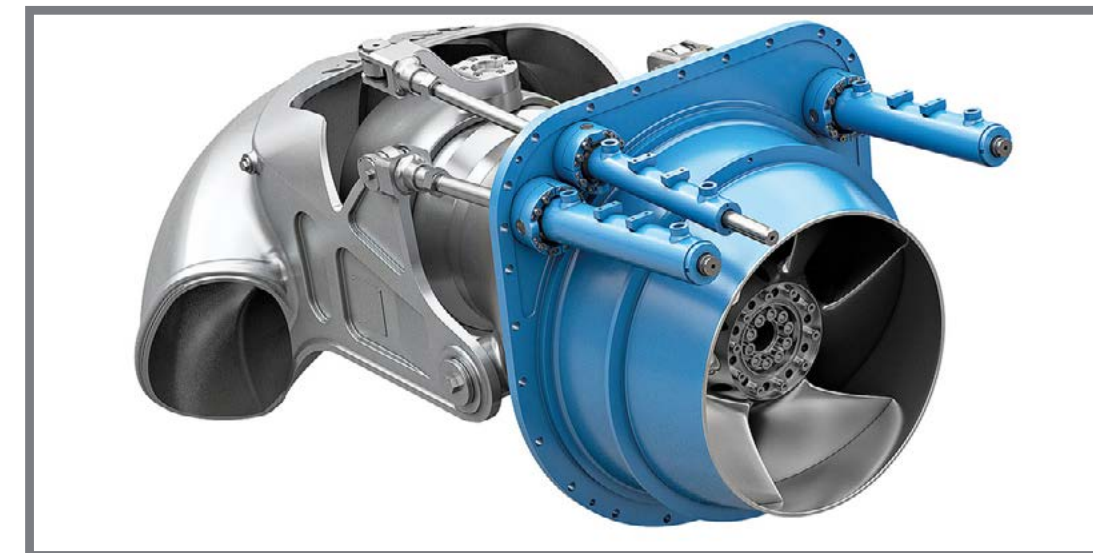


Obr. 2-13 Naklápatelná lodná skrutka KAMEWA CP-A. [28]

Hydoreaktívny pohon

Použitím tohoto pohonu vo vozidlách sa výrazne zvýšila ich rýchlosť a manévrovateľnosť. Jedná sa o pohon, ktorý využíva reakciu vody vymršťovaním vysokou rýchlosťou v zadnej časti vozidla. Agregát je umiestnený v karosérii vozidla. Pozostáva z tvarovanej rúry, ktorej nasávanie je umiestnené na spodnej časti karosérie. Toto umiestnenie zabraňuje nasatiu vzduchu do hydoreaktívneho motora. Proti vniknutiu častíc do systému je otvor nasávania zamrežovaný. Hydoreaktívny pohon (Obr. 2-14) svojou podstatou pôsobí a funguje ako vysokotlakové čerpadlo, ktoré vodu nasáva a vytlačí vysokou rýchlosťou. Za motor sa umiestňuje usmerňovacie teleso, keďže voda nadobúda cirkulačný pohyb. Usmerňovacie teleso ústi do výtlačného tunela, ktorý je rozvetvený. Na konci tunela sa nachádzajú ventilové clony, ktoré usmerňujú prúd vody a tým zabezpečujú pohyb vozidla. Ventilovými clonami môžeme vozidlo ovládať bez zmien otáčok motora. Veľkou výhodou tohoto pohonu je vysoká manévrovateľnosť a dosahované rýchlosti. Prakticky je možné vozidlo otáčať na mieste. Hydoreaktívny pohon dosahuje účinnosť v rozmedzí 20 - 45%. Nevýhodami pohonu

je hlučnosť tryskajúcej vody. Tento jav je pri armádnych vozidlách nežiadúci. Ďalšou nevýhodou je možnosť zanesenia ochranného sita nasávania nečistotami, čo automaticky vyústi k poklesu účinnosti hydoreaktívneho pohonu. [25, 27]



Obr. 2-14 Hydoreaktívny pohon KAMEWA od firmy Rolls-Royce. [26]

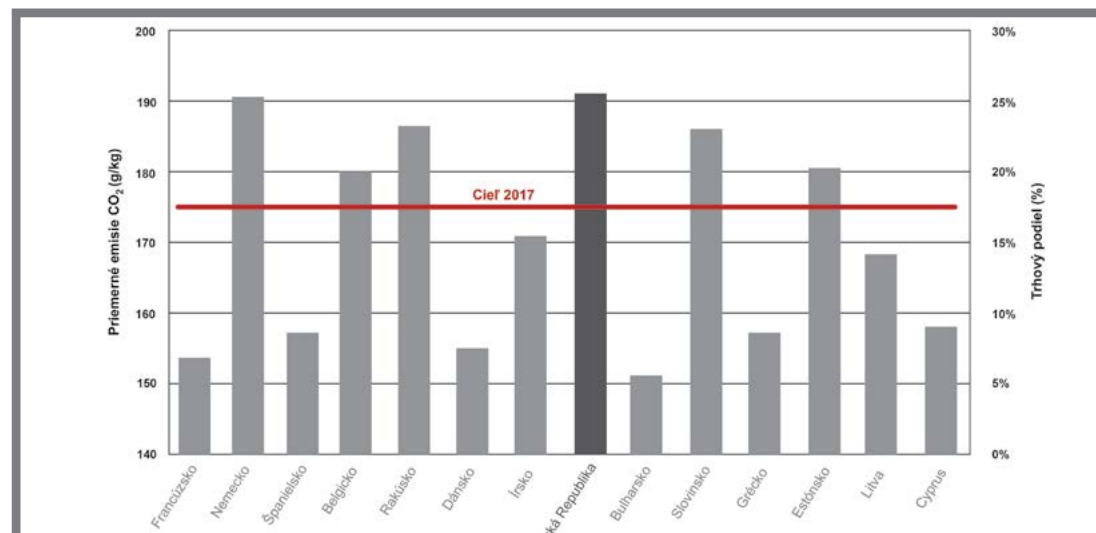
2.2.6 Motor

Jednou z najdôležitejších súčastí vozidla je motor. Využitie vozidla v ťažko dostupných terénoch sa odzrkadľuje na použití pohonnej jednotky. Väčšinou sa jedná o vznietové motory v rozmedzí 60 kW až po 360 kW. Motor by mal byť čo najľahší, ale mal by disponovať čo najväčším výkonom. Diesellový agregát nie je ani ľahký, a bez použitia turbodúchadiel ani obzvlášť výkonný. Pre použitie diesellových agregátov však hovorí menšia náchylnosť na vlhkosť a menšia pravdepodobnosť explózie pri hromadení výfukových plynov. Využitie turbodúchadiel znamená vyššie pracovné tlaky motora, tým pádom aj vyššie teploty. Chladenie motora je obzvlášť problematické, nakoľko je motor umiestnený v tesnom priestore. Studený vzduch musíme privádzať buď z vrchu karosérie alebo z trupu. Často sa využíva dvojstupňový chladiaci systém, pričom druhý stupeň chladenia sa používa len pri plavbe vo vode. Na tento stupeň sa využíva buď chladič umiestnený priamo vo vode a ochladzovaný obtekajúcou studenou vodou alebo olejové chladenie, ktoré je ochladzované veľmi výkonným ventilátorom. Nutnosť chladenia spotrebuje 15 až 20% výkonu motora obojživelného vozidla. [27]

Emisie

Veľkým problémom vozidiel je regulovanie emisií. Regulácia sa stala právoplatnou v roku 2014. Zaoberá sa celým spektrom vozidiel, ktoré sa pohybujú mimo cestnej komunikácie. Zároveň vyzdvihuje potrebu vývinu motorov, ktoré sú použiteľné vo väčšom spektre vozidiel. Problémom dnešných vozidiel je, že viac-menej každé jedno má samostatne vyvíjaný motor. Tento fakt upravuje regulácia Európskej únie, ktorá má donútiť výrobcov vyvíjať širokospektrálne a univerzálnejšie motory s menšími emisiami. Cieľom európskej únie je zjednotiť množstvo CO₂ na hranicu 175 g/kg pre všetky krajiny spoločenstva (Obr. 2-15). Z grafu je badateľné, že niektorým krajinám sa tento cieľ už podarilo splniť. Hodnota je daná podielom vozidiel, ktoré sa nachádzajú na trhu.

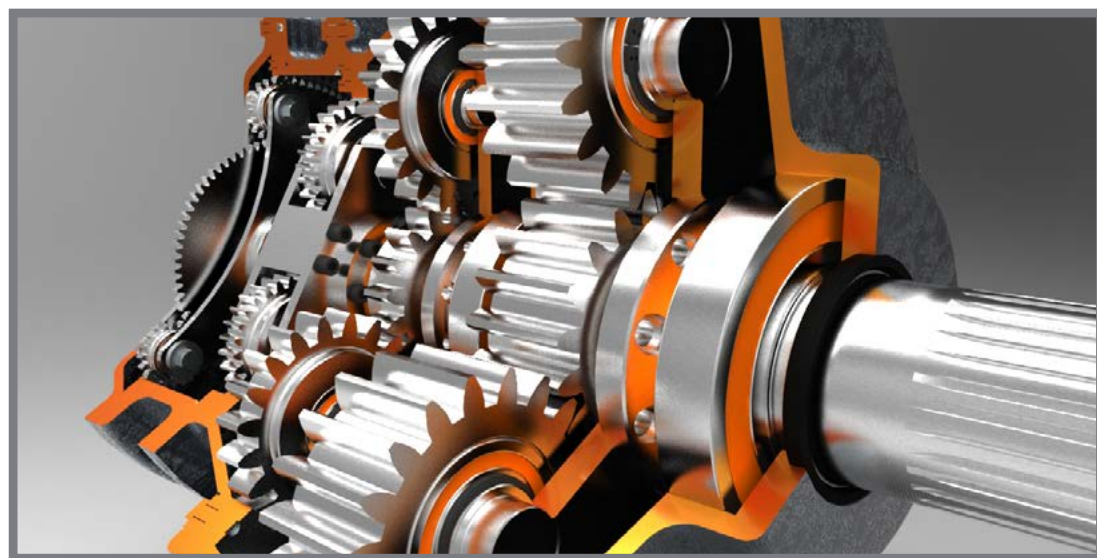
Stroje s emisnou normou Euro 4 sa vyrábajú už v dnešnej dobe. Do roku 2020 by mali nabrat' regulácie nové normy Euro 5, ktoré budú zahŕňať aj motory pod 25 konských síl, ktoré neboli v predchádzajúcej norme zahrnuté. [28, 29, 30, 31, 32]



Obr. 2-15 Prehľad priemerných emisií a cieľ zníženia pre rok 2017 [29]

2.2.7 Prevodovka

Na prenos krútiaceho momentu z motora ku kolesám slúži prevodovka. V obojživelných vozidlách môžeme nájsť rôzne druhy prevodoviek.



Obr. 2-16 Prierez štvor-stupňovou planétovou prevodovkou [33]

U pásových vozidiel najčastejšie natrafíme na planétové prevodovky s rôznymi prevodovými stupňami (Obr. 2-16). Radenie potrebných prevodových stupňov je zabezpečené pomocou zabrzďovania jedného z členov planétovej rady. V prevodovke sú navzájom spriahnuté viaceré prevody. Ku každému súkoliu patrí brzdiaci bubon a brzdo-
vé pásy. Ich zabrzdením sa zaradí príslušný prevodový stupeň. Oproti čelným

ozubeniam majú radu výhod. V ozubení pôsobia menšie sily, modul ozubeného kolesa môže byť menší, pretože moment, ktorý je privádzaný centrálnym kolesom, je priamo privádzaný na satelity. Výborne prenášajú vysoké otáčky. Jedinou nevýhodou je komplikovanosť prevodovky pri použití viacerých prevodových stupňov. Záber pracuje spoločne s kužeľovou spojkou, hydrodynamickou spojkou alebo hydrodynamickým meničom. V prevodovke sú uložené súkolia, prevodník, mechanizmus bŕzd a brzdo-
vých pásov, poistka, zariadenie pre automatické vymedzenie vôle medzi pásmi a bub-
nami a v neposlednom rade olejové čerpadlo zaisťujúce mazanie rotujúcich častí. Ra-
denie rýchlostí môže byť manuálne, no častejšie sa využíva radenie pomocou vzduchu
alebo hydraulicky. [34,35]

U kolesových vozidiel sa stretávame s podobným riešením ako pri nákladných koleso-
vých vozidlách. Pohonnou jednotkou býva vznetrový spaľovací motor, pričom prenos
je čoraz častejšie riešený automatickou prevodovkou. Rovnako aj tu môžeme nájsť
niekoľko jazdných režimov, určených predovšetkým pre jazdu v teréne. Nutné sú uzá-
vierky nápravových a medzinápravových diferenciálov, keďže je od vozidiel požado-
vaný pohon všetkých kolies.

3 ANALÝZA PROBLÉMU A CIEĽ PRÁCE

3

Obojživelné vozidlo, ako úzko špecifický stroj, slúži k zdolávaniu nespevnených komunikácií a ťažko dostupných terénov. Z tohoto dôvodu je nutné, aby malo pohon všetkých kolies. Nápravy sa typovo líšia, avšak vo väčšine prípadov sú použité pásové nápravy. Použitie kolesových podvozkov sa do popredia dostáva až v dnešnej dobe. Tento fakt úzko súvisí s vývinom nových a odolnejších materiálov a technológií. Vo väčšine prípadov sa vozidlá vyznačujú vysokou maximálnou rýchlosťou pri pohybe po súši a tiež vysokou terénnou priestupnosťou. Faktorom, ktorý pri mnohých typoch vozidiel výrazne zaostáva, je však plavba po vode. Drvivá väčšina vozidiel využíva na svoj pohon samotné pásy alebo, dnes už menej efektívne, lodné skrutky. Použité pohony nedovoľujú vozidlám dosahovať vyšších rýchlostí. Manévrovacie schopnosti sú častokrát slabé. Tento poznatok vyplýva z druhov použitých pohonov.

Ďalším dôležitým parametrom sú právne predpisy cestnej premávky, ktoré veľakrát nie sú naplnené. Vozidlá, ktoré sú používané pre záchranné účely, tieto predpisy taktiež nespĺňajú. Rozmerovo sa na cestnú komunikáciu nezmestia. Keďže je väčšina vozidiel postavená na pásových podvozkoch, dokážu samotnú cestnú komunikáciu zničiť. Na ich presun je teda nutné použiť prídavné dopravné prostriedky a techniku. Tento aspekt výrazne znižuje prevádzkové spektrum vozidla a jeho zásahové schopnosti.

Z poznatkov rešerše vyplýva, že technika používaná záchrannými zložkami je zastaralá. Vozidlá sú zväčša prestavané armádne vozidlá. Táto technika nespĺňa predpísané právne normy pohybu po cestných komunikáciách. Vozidlá sú prepravované na miesto zásahu prídavnými vozidlami.

3.1 Ciele diplomovej práce

3.1

Hlavným cieľom diplomovej práce bude návrh vonkajšieho tvarovania obojživelného záchranného vozidla a jeho modulárneho segmentu v podobe kontajneru. Týmto tvarovaním a schopnosťou výmeny jednotlivých kontajnerov, sa bude vozidlo výrazne odlišovať od konkurencie. Ďalej bude rešpektovať predpísané právne normy cestnej premávky, čím sa výrazne zvýši jeho zásahové spektrum. Bude v ňom použitý špecifický pohon na pohyb po vode, ktorý sa v danom segmente nachádza veľmi ojedinele. Základnými parametrami sa obojživelné záchranné vozidlo zaradi medzi vozidlá s vysokým výkonom a vysokou terénnou priestupnosťou. Vyplní tak medzeru v trhovom segmente, kde sú používané len prestavané armádne vozidlá.

Čiastkové ciele diplomovej práce:

- analyzovanie súčasných zástupcov obojživelných vozidiel používaných v záchrannom sektore
- návrh nového vonkajšieho výtvarno-technického tvarovania vozidla
- návrh dispozície modulového kontajneru
- výroba prezentačného modelu

4 VARIANTNÉ TVAROVÉ ŠTÚDIE

Design variantných návrhov bol hľadaný pomocou skicovania základných kompozičných tvarov. Varianty boli vybrané na základe odlišností od už existujúcich produktov, pričom si zachovali základne stanovené rozmery. Najskôr boli tvary skicované a následne prevedené do 3D modelov pre lepšie pochopenie priebehu jednotlivých línií. Tieto tvary boli prispôbované funkciám vozidla ako aj samotnému optickému vnemu človeka. Variantné tvarové riešenie nezahŕňa kompletne technické aspekty vozidla. Slúži ako pomôcka pre lepšie kompozičné vnímanie jednotlivých dielov.

4.1 Variant I.

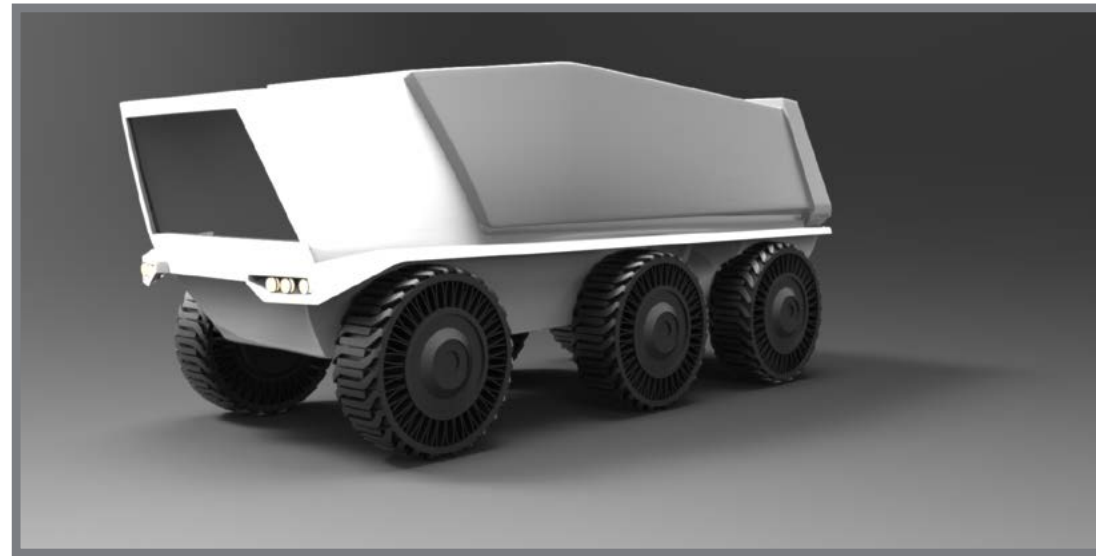
Tvarová štúdia prvej varianty vychádza z hrubých hranatých tvarov (Obr. 4-1). Výraznou dominantou vozidla je jeho mohutné sklopenie prednej masky do negatívneho uhlu (Obr. 4-2). Tento tvar je v dnešnej dobe pomerne nezvyčajný. Celkové tvarovanie je hranaté. Zaujímavým kompozičným prvkom je nasávanie do hydromotora, umiestnené v prednej časti vozidla. Modulový kontajner sa nachádza v zadnej časti. Prvok, ktorý robí vozidlo dynamickým, je jeho bočný tvar v kombinácii s výrazným sklopením prednej masky. Ponor vozidla je riešený pomocou línie, ktorá prebieha pozdĺž bočného tvaru až k prednej maske. V prednej maske sú umiestnené svetlomety, ktoré vozidlu dodávajú zaujímavé tvaroslovie. Spolu s nasávaním do reaktívneho motora môžeme konštatovať, že svojím výrazom vozidlo pripomína zviera zastúpené v prírode. Od tohoto tvarového riešenia bolo neskôr štúdiou upustené kvôli komplikovanosti nasávania do hydromotora i samotnej ergonómii a výrazu tvarového riešenia počas plavby po vode.



Obr. 4-1 Skice variantu I.



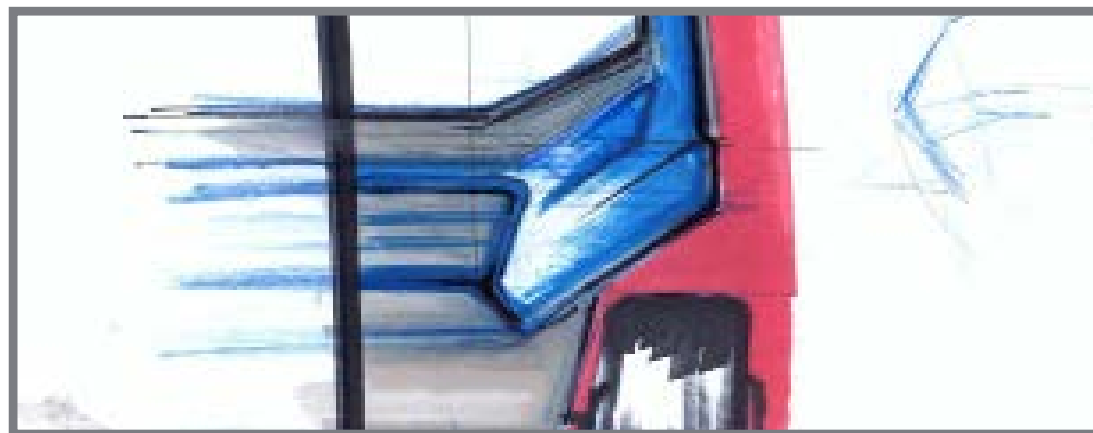
Obr. 4-2 Variant I umiestnený vo vode.



Obr. 4-3 Perspektívny pohľad na variant I.

4.2 Variant II.

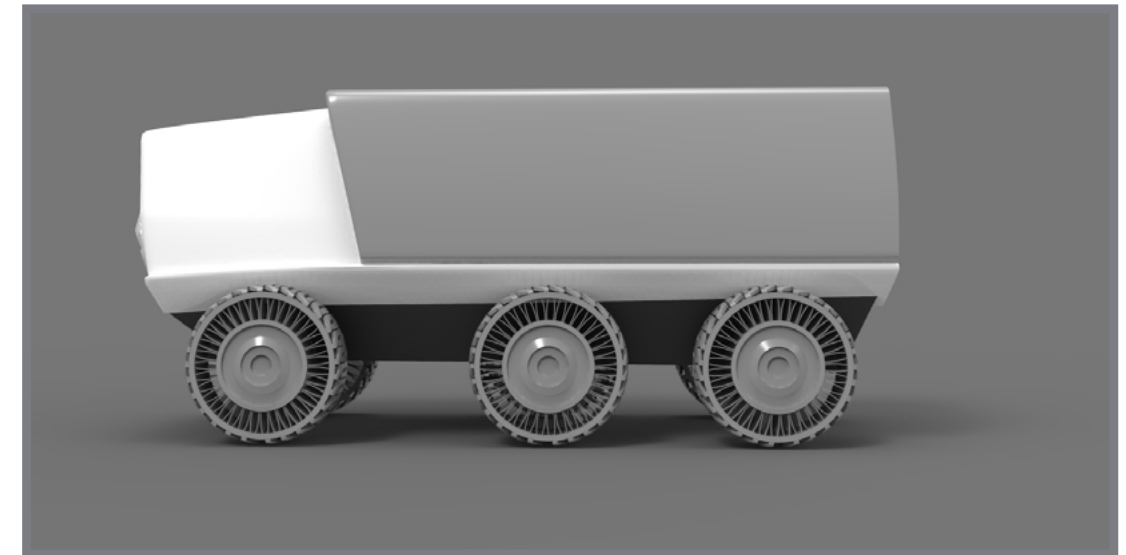
Variant vychádza z pôvodných agresívnych tvarov Variantu I., ktoré sa v dnešnej dobe čoraz častejšie dostávajú do popredia. Negatívny sklon kabíny zostal v návrhu zachovaný a odlišuje vozidlo od súčasných produktov. Obojživelné vozidlo má zaujímavo riešené predné svetlomety. Tie mu dodávajú agresívny a výrazovo zaujímavý tvar. Inšpiráciu môžeme nájsť v prírode v podobe žraloka. Na zadnej časti vozidla je umiestnený výmenný koncept kontajnera. Kontajner má jednoduchý tvar, a tým dodáva vozidlu určité tvarové odľahčenie. Na bočnej strane vozidla sa nachádza línia, ktorá smeruje až na prednú masku (Obr. 4-5). Línia naznačuje ponor pri plavbe vo vode. Návrh je postavený na kolesovom podvozku, pričom rozstup medzi prednými a zadnými kolesami je asymetrický. Tento fakt je daný nutnosťou prístupu k hnacej jednotke vozidla a jednotlivým technickým častiam po odopnutí kontajnera (Obr. 4-6). Nasávanie do reaktívneho motora je umiestnené medzi dvojicou zadných kolies. Vzhľadom k nežiadúcim javom, ktoré môžu nastať (napríklad nasatie vzduchu), je hydroreaktívny pohon umiestnený pod čiarou ponoru vozidla. Trup vozidla pripomína hladký lodný tvar, čím je zabezpečený tok vody priamo k reaktívnemu motoru. Zaujímavosťou je neštandardné umiestnenie sacích otvorov na bočnej strane vozidla.



Obr. 4-4 Skica prednej masky variantu II.



Obr. 4-5 Perspektívny pohľad na masku variantu II.



Obr. 4-6 Bočný pohľad na variant II.

4.3 Variant II. - B

Tento variant priamo vychádza z Variantu II. Rozdiel je v rozložení prednej masky, ktorá je tvarovo robustnejšia. Náznak ponoru smerujúci k prednej maske je podporený menším vybratím (Obr. 4-7). Toto vybratie dodáva vozidlu zaujímavejšie tvaroslovie a výraz. Predná maska tým pôsobí robustnejšie, no zároveň tvarovo čistejšie. Táto robustnosť priamo súvisí s pracovným nasadením vozidla v ťažko dostupných terénoch a plavbe po vode.



Obr. 4-7 Perspektívny pohľad na masku variantu II-B.

4.4 Variant III.

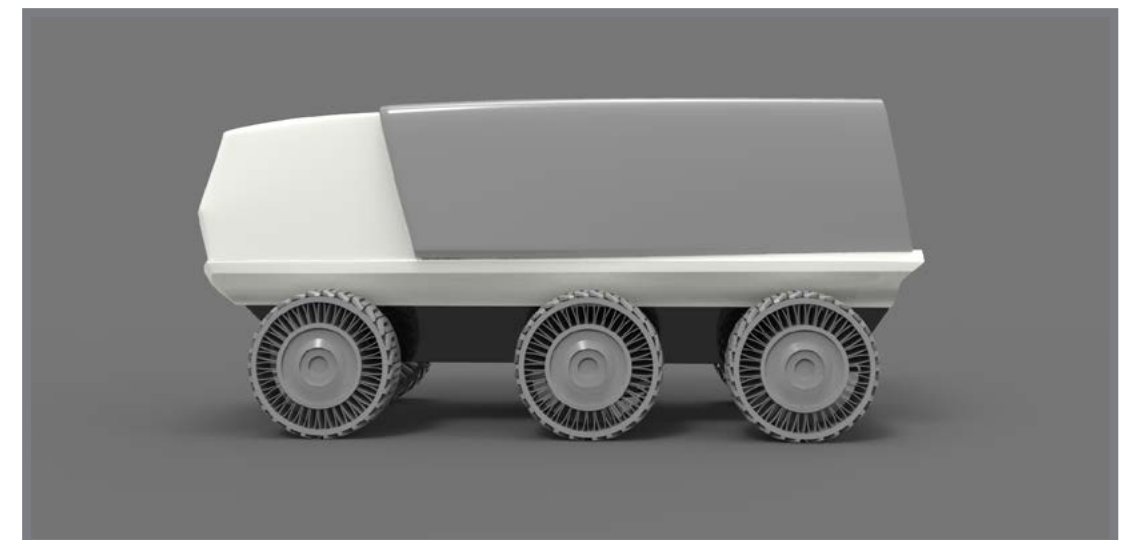
Návrh zachováva hranaté tvaroslovie. Naklopenie prednej masky je štandardne smerom dozadu, čím sa zväčšuje pozorovací uhol z kabíny. Zaujímavým prvkom je dvojito lomený predný nárazník. Tento prvok prebieha pozdĺž celého vozidla. Ponor je naznačený práve touto mohutnou líniou. Optické zvýšenie vozidla je dosiahnuté použitím pozitívneho sklonu kabíny. Predĺženie dodáva vozidlu potrebný robustný vzhľad. Zaujímavým prvkom sú predné trojuholníkové svetlomety (Obr. 4-9). Tento prvok nadväzuje a kopíruje linku predného nárazníka, avšak do daného prvku nijak nezasahuje. Vymeniteľný kontajner je mierne zaoblený. Tento prvok vozidlo opticky predlžuje. Zmenšuje sa však prístup a svetlá výška pre personál vykonávajúci zložité operácie v krízových situáciách. Takto navrhnuté riešenie kontajnera nie je v konečnom dôsledku ergonomicky najvhodnejšie. Hydromotor je umiestnený tak isto ako aj pri Variante II. v zadnej časti vozidla a nasávanie do vozidla je zabezpečené dvojicou otvorov na jeho bočnej strane.



Obr. 4-8 Skica prednej masky variantu III.



Obr. 4-9 Perspektívny pohľad na masku variantu III.



Obr. 4-10 Bočný pohľad na variant III.

5 TVAROVÉ RIEŠENIE

5

Po preskúmaní jednotlivých tvarových štúdií, bol k ďalšiemu spracovaniu vybratý Variant II-B. Z tohoto variantu sa vyvinulo finálne tvarové riešenie. Riešenie vyniká svojím jednoduchým členením plôch a dynamickým tvarovaním. Designovo sa odčleňuje od už existujúcich produktov a podtrháva primárne aj sekundárne vlastnosti vozidla.

Pôvodná tvarová štúdia bola prepracovaná tak, aby boli splnené konštrukčné a ergonomické požiadavky, ktoré sú kladené na vozidlo. Od tohoto faktu sa odvíjalo jednotlivé rozmiestnenie prvkov akými sú motor, prevodovka, zavesenie kolies a voľba druhu podvozku. Ďalej vozidlo dotvárajú prvky ako nasávanie vzduchu, pomocné chladenie vodou a výfuky. Tieto prvky na seba naväzujú a dodávajú vozidlu celkový kompaktný a jedinečný tvarový výraz. Hlavným výrazovým prvkom však naďalej zostáva mohutný plavák, ktorý svojim tvarovaním evokuje sekundárnu vlastnosť vozidla.



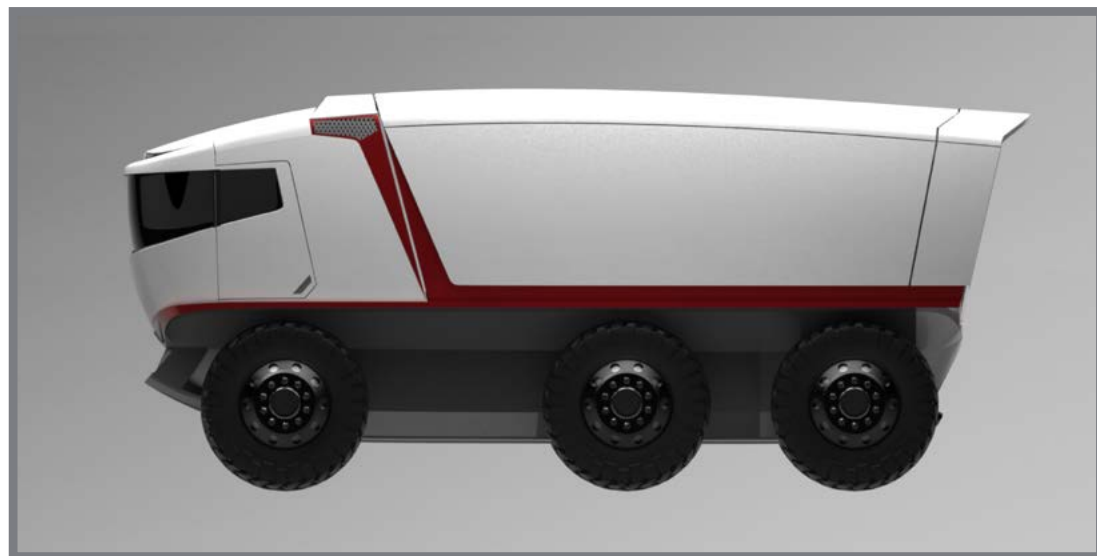
Obr. 5-1 Perspektívny pohľad na finálne tvarové riešenie



Obr. 5-2 Perspektívny pohľad zozadu

5.1 Celkové tvarovanie vozidla

Celkové členenie a tvarovanie vozidla pôsobí kompaktnejšie a kontinuálnejšie. Opticky je rozdelené na kabínovú a kontajnerovú časť. K výraznému odľahčeniu hmoty napomáha plavák vozidla, ktorý má naznačovať jeho sekundárnu funkciu. Hmota tak pôsobí robustnejšie a tvarovo primeranejšie činnosti, ktorú vozidlo vykonáva. Tvar vozidla je vystavaný v dynamických krivkách, ktoré vozidlu dodávajú špecifický charakter. Tieto krivky evokujú odhadovanú pojazdovú rýchlosť vozidla.



Obr. 5-3 Bočný pohľad na členenie vozidla

5.2 Sekundárny chladiaci okruh

Dominantným prvkom je nasávanie sekundárneho okruhu chladenia, ktorý je aktívny pri pohybe po vode. Tento prvok dodáva vozidlu svoj jedinečný charakter a tvaroslovie. Jedná sa o jednoduchý hexagonálny tvar, ktorý je natiahnutý vo vodorovnom smere k svetlám vozidla a priamo naviazaný na mohutný plavák. Z bočného pohľadu je nasávanie predsadané. Toto predsadenie slúži ako nárazník. Jeho sklon je volený s ohľadom na brodenie vozidla, zostupovanie k rieke alebo vychádzanie na breh. Na bočnom pohľade je vidno vytvorenie priechodov, ktoré zabezpečujú odtok vody smerom k zadnej časti vozidla. Toto vybranie plní zároveň konštrukčnú funkciu a zabezpečuje redukciu odporu vody pri plavbe vozidla.



Obr. 5-4 Nasávanie vodného chladenia

5.3 Kabína

Kabínu obopínajú dve línie, ktoré zabiehajú vodorovne do bočného priemetu vozidla. Tieto línie naznačujú ponor vozidla. Po preskúmaní tvaru a vzhľadom na tvarovú čistotu boli tieto línie zvolené pre umiestnenie hlavných svetlometov. Priamo nadväzujú na tvar vozidla. Z predného pohľadu, spolu s nasávaním pre sekundárny okruh chladenia, vytvárajú štylizované ústa.

Z predného pohľadu je kabína rozdelená vodorovnými a zvislými líniami. Tieto línie slúžia ako prístupové a servisné body k jednotlivým ústrojenstvám vozidla, ktoré nájdeme v prednej časti vozidla, napríklad stierače alebo prístup k chladičom. Dominantným prvkom vozidla je čelné sklo, ktoré zabieha do bočných strán vozidla a pri dverách je rozčlenené stĺpikom.



Obr. 5-5 Pohľad na kabínu z predu

V bočnom pohľade sú dominantným prvkom dvere, ktoré svojimi líniami nadväzujú na zadné tvarovanie kabíny. Úchyt na otváranie dverí je umiestnené v spodnom rohu, a priamo nadväzuje na hranu dverí.



Obr. 5-6 Perspektívny pohľad na kabínu z predu

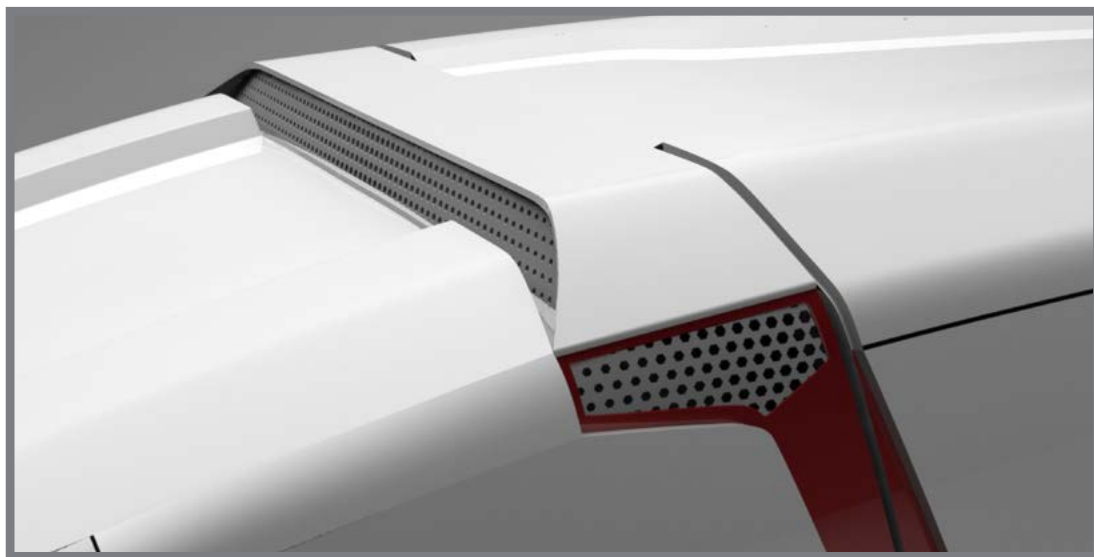
Dominantným prvkom pri pohľade z vrchu sú „uší“ vozidla, v ktorých sú umiestnené prevádzkové svetlomety a výstražné svetlá. Tvar „uší“ priamo nadväzuje dynamickou líniou na kontajner vozidla a z vrchného pohľadu dodáva vozidlu tvarovú kontinuitu a odľahčenie hmoty.

5.4 Nasávanie vzduchu a rozmiestnenie výfukov

Nasávanie vzduchu je umiestnené v hornej časti vozidla. Týmto umiestnením je zabezpečená bezpečná prevádzka pri brodení vozidla vo vode. Jedná sa o mriežku ktorej sklon korešponduje s tvarovaním sekundárneho chladenia. Týmto tvarom je zabezpečená kontinuita, ktorá rozdeľuje vozidlo diagonálne a určitým spôsobom ho opticky prepojuje. Z bočného pohľadu je vidieť určité zachovanie „tradičných prvkov“, ktoré nájdeme na už existujúcich automobiloch a použitie nasávacieho šnorchla. Tento tvar je zopakovaný v bočnom pohľade a intuitívne evokuje rozmiestnenie výfukov ako aj nasávania na vozidle. Vrečná kapotáž je tvarovo priamo napojená na kontajner.



Obr. 5-7 Rozmiestnenie nasávania vzduchu a výfukov



Obr. 5-8 Detail na umiestnenie výfukov

5.5 Kontajnerová časť

Za umiestnením výfukov a nasávania pre motor je situovaný modulový kontajner. Tvarovo najčistejšia časť je rozdelená technologickými drážkami. Jedná sa o pomerne robustnú hmotu, ktorá však svojím jednoducho klesajúcim tvarom korešponduje s dynamikou celého vozidla. Na vrchnej časti kontajneru je vlys, ktorý prechádza až z kabínovej časti vozidla. Hlavnou úlohou tohoto vlysu je odľahčenie celkovej hmoty kontajneru a tvarové rozčlenenie. Na zadnej časti kontajneru je viditeľné krytovanie zadných svetiel. Toto je opticky oddelené drážkou, evokuje určitú možnosť zásahu do kontajnera a priamo naznačuje umiestnenie prístupu k zadným svetlám.



Obr. 5-9 Bočný pohľad na kontajner vozidla



Obr. 5-10 Perspektívny pohľad zo zadu

5.6 Osvetlenie

Na celom vozidle je rozmiestnená rada osvetľovacích prvkov, ktoré mu poskytujú dobrú viditeľnosť. Znamená to bezpečné osvetlenie nielen pre posádku vozidla, ale aj výrazné odlišenie vozidla od cestnej premávky pri záchranných a vyprošťovacích

úkonoch. Za predpokladu použitia LED technológií boli svetlá riešené minimalisticky s cieľom ladenia ich celkového tvarovania so zvyškom vozidla.

5.6.1 Predné osvetlenie

Predné svetlomety sú umiestnené na spodnej línii kabíny, ktorá naznačuje maximálny ponor vozidla. Na vrchnej časti vozidla sú rozmiestnené svetlomety, ktoré môžu byť použité napr. pri zaist'ovaní záchranárskych prác. Svetlomety rozmiestnené na vrchnej časti slúžia zároveň ako svetelné signalizačné zariadenie a výstražné svetlá s ktorými sa stretávame na bežných záchranárskych vozidlách. Prvkami použitými na vozidle je naznačená odhadovaná šírka ako aj výška vozidla a slúžia na rozpoznanie vozidla od bežnej premávky.



Obr. 5-11 Rozmiestnenie predných svetiel

5.6.2 Zadné osvetlenie

Zadné osvetlenie je koncipované tak, aby v jednom rozmiestnení boli všetky potrebné svetlá ako sú napríklad smerové svetlá, brzdoé svetlá a výstražné svetlá. Na vrchnej hrane kontajneru sa nachádzajú pozičné svetlá, ktoré slúžia zároveň ako svetelné signalizačné zariadenie a záchranárske svetlo. Jeho umiestnenie je vybrané úmyselne, keďže v zadnej časti sa nachádza nakladacia rampa vozidla, ktorú je nutné mať pri zásahu osvetlenú.



Obr. 5-12 Rozmiestnenie zadných svetiel

6 KONŠTRUKČNÉ, TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ RIEŠENIE

Kapitola sa zameriava na popisanie finálneho designérskeho konceptu z konštrukčných, technologických a ergonomických aspektov. V kapitole budú popísané jednotlivé konštrukčné riešenia použité na vozidle. Keďže je obojživelné vozidlo komplexný stroj zostavený z mnohých súčastí, budú popísané len najpodstatnejšie časti vozidla.

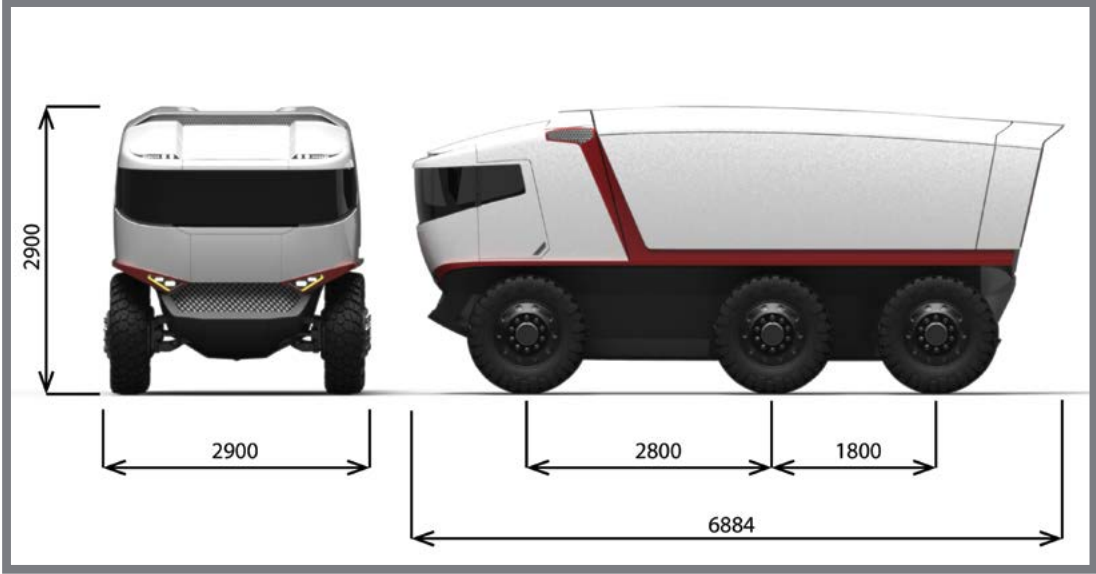
Vozidlá, ktoré sa nachádzajú v tejto kategórii, môžeme zaradiť medzi vozidlá s veľmi vysokým výkonom a s terénnou priestupnosťou nad 420 mm. Primárne sú riešené základné ciele diplomovej práce. Návrh nového tvaroslovia vozidla s možnosťou výmenného kontajneru. Zohľadnené boli prvky ako druh zavesenia kolies a tvar podvozku, ako aj samotná terénna priestupnosť. Dôležitým prvkom je zohľadnenie legislatívnych a právnych predpisov cestnej premávky, ktoré sa odzrkadlili na finálnom tvarosloví a rozmeroch vozidla.

6.1 Popis vozidla

Cieľom je návrh modulárneho obojživelného vozidla, ktoré by spĺňalo legislatívne predpisy cestnej premávky. Základnými parametrami sú: pohon všetkých kolies, riaditeľná predná a zadná náprava, pre lepšie manévrovacie schopnosti vozidla, použitie netradičného pohonu vo vode formou hydroreaktívneho pohonu.

6.2 Základné rozmery a proporcie vozidla

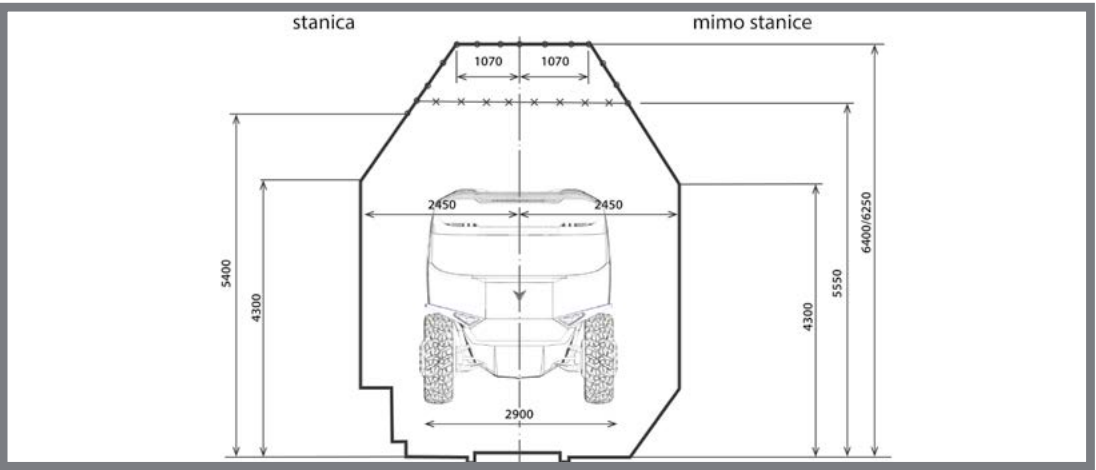
Celkové proporcie vozidla sú dĺžka 6890 mm výška 3190 mm a šírka 2900 mm. Váha vozidla sa bude pohybovať na hranici 10 000 kg. Na túto hmotnosť bol dimenzovaný plavák vozidla a hĺbka ponoru. Vozidlo svojimi rozmermi nezapadá do žiadnej už existujúcej kategórie a svojím tvarom z tohoto zastúpenia vyčnieva. Zvolené rozmery umožnia zvýšenie prepravnej kapacity kontajneru, ako aj lepšie rozmiestnenie vnútorných prvkov.



Obr. 6-1 Základné rozmery navrhnutého vozidla

6.3 Rýchla preprava vozidla

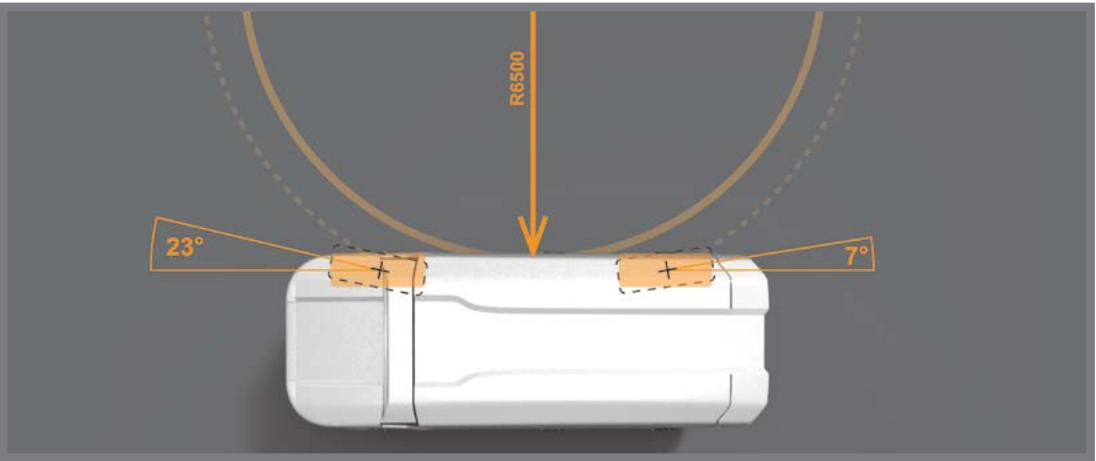
V rámci zrýchlenej prepravy je vozidlo koncipované tak, že svojimi rozmermi nepresahuje základne rozmery železničného profilu. Tento profil udáva maximálny možný rozmer, ktorý je schopný prepravy po koľajniciach o rozchode 1520 mm. Rozmer je udaný hodnotami mimo v železničnej stanici a mimo železničnej stanice. Takto koncipované vozidlo je schopné rýchlej prepravy pomocou železnice na špecifické miesta určenia. Týmto spôsobom je možné viacnásobne zvýšiť pole pôsobnosti a medzištátne zásahové spektrum vozidla. [45]



Obr. 6-2 Rozmery železničného profilu [45]

6.4 Podvozok, druh zvolenej nápravy a polomer otáčania

Zo zamerania vozidla vyplýva, že najvhodnejšia je samonosná karoséria vozidla, ktorá bude spĺňať požiadavky ako napríklad vodotesnosť. Kolesá vozidla sú zavesené na náprave individuálne. Toto zavesenie bolo zvolené z hľadiska najmenšieho odporu pri obtekaní vody. Jedná sa o nezávislé odpruženie náprav. Takto zvolené odpruženie zároveň poskytuje väčšie pohodlie pre pasažierov pri práci vozidla. Prednú nápravu je možné natočiť o uhol 23°. Zadná náprava sa natáča o uhol 7°. Dvojica otočných náprav výrazne zvyšuje manévrovacie schopnosti vozidla. Polomer otáčania sa použitím tohoto systému výrazne znižuje. Vnútorný polomer otáčania tak predstavuje hodnotu 6500 mm. Táto hodnota je o polovicu menšia ako pri súčasných modelov vozidiel s podobnými rozmermi.



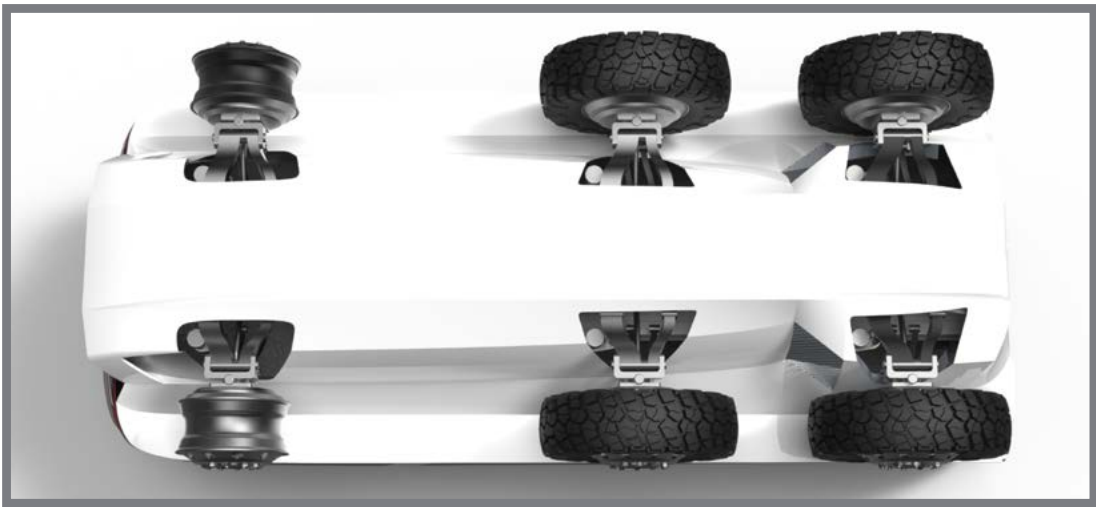
Obr. 6-3 Uhly natočenia kolies a polomer otáčania vozidla

6.5 Pohonné ústrojenstvo vozidla

Ústrojenstvo vychádza z klasickej schémy pohonu spaľovacími motormi. Ako zdroj energie je použitý klasický spaľovací motor. Z hľadiska bezpečnosti pri možnom hromadení spalín v hermeticky uzatvorených priestoroch, je použitý vznietový motor. O presun krútiaceho momentu k prevodovke sa stará spojka. Vo vozidle je použitá prevodovka, ktorej rýchlosti sú radené hydraulicky. Jedná sa o prevodovku používanú spoločnosťou VOLVO.

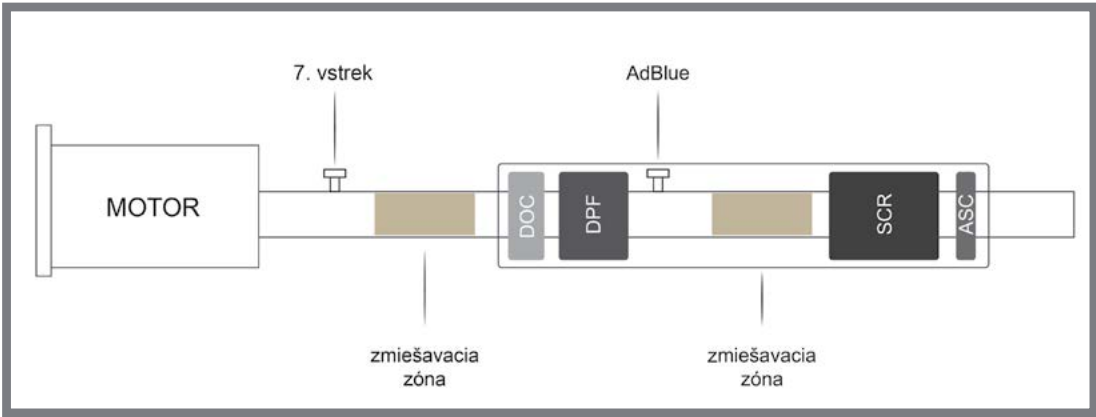
6.5.1 Voľba pohonu vozidla

Technický návrh predpokladá použitie klasického vznietového 6-valcového motora s turbodúchadlom s predpokladaným výkonom do 250 kW. Takto zvolený motor ho zaraďuje k vozidlám s veľmi vysokým výkonom. Vozidlo musí spĺňať rôzne nariadenia a emisné vyhlášky (za predpokladu využitia v EU).



Obr. 6-4 Detail individuálneho zavesenia kolies

Zvolenou pohonnou jednotkou sú motory od firmy VOLVO. Konkrétne sa jedná o motor VOLVO D11-370. Tento motor spĺňa emisné normy EURO 6, ktoré sú plané od roku 2014. Motor od spoločnosti VOLVO bol vybraný práve kvôli dosahovanej efektívnosti a spoľahlivosti. Voľbou tohoto typu motoru je zabezpečená trvácnosť a budúce využitie vozidla v odhade do 10 rokov služby. Jediným kritickým miestom je použitie enormného množstva filtrov na pevné častice. [41]



Obr. 6-5 Schéma filtrov použitých na Euro VI motoroch VOLVO [41]

Pre pohon obojživelného vozidla je zvolená táto špecifikácia:

- vznetový motor D11-370 V6
- výkon 243 kW pri 1600 - 1900 ot/min
- maximálny krútiaci moment 1600 Nm pri 950 - 1400 ot/min
- kompresný pomer 17:1
- výmenný interval oleja 100 000 km
- automatická prevodovka VOLVO I-Shift [41, 42]

6.6 Hydoreaktívny pohon

Tvarovo výrazový prvok, ktorý robí toto vozidlo jedinečným. Voľba hydoreaktívneho motoru sa odzrkadľuje na celkovom tvarovaní samotného vozidla. Motor je umiestnený v zadnej časti vozidla.

Hydoreaktívny motor využíva na pohon reakciu vyúsťujúcej kvapaliny, ktorá vozidlo poháňa vpred. Pracuje tak na princípe akcie a reakcie kvapaliny. Pohonnou jednotkou bol zvolený motor od firmy Hamilton Jet, ako jedného z popredných výrobcov hydoreaktívnych motorov. Vzhľadom na špecifické určenie vozidla, boli sacie otvory hydromotora umiestnené na bočnú stenu plaváku. Toto umiestnenie znižuje riziko znečistenia pri prejazde vozidla vodou a priamo nadväzuje na hydrodynamický tvar plaváku vozidla. [40]

Technické špecifikácie zvoleného hydoreaktívneho motoru Hamilton Jet HJ212:

- maximálne privádzaná sila od motoru 260 kW
- maximálne otáčky 3950 - 4500 ot/min
- nasávanie vody 17 kg za sekundu [39]



Obr. 6-6 Umiestnenie hydromotora na vozidle

6.7 Rozmiestnenie vnútorných prvkov

Rozloženie vyššie popísaných prvkov má na vozidle svoje opodstatnenie. Prvky sú umiestnené s ohľadom na ich servisné prístupy. Nerovnomerný rázvor kolies taktiež priamo súvisí s rozmiestnením vnútorných komponentov. V danej kapitole bude po-

písané rozmiestnenie najdôležitejších prvkov ako sú motor, hydoreaktívny pohon, hydraulické čerpadlá, chladiace komponenty a výfuky vozidla.

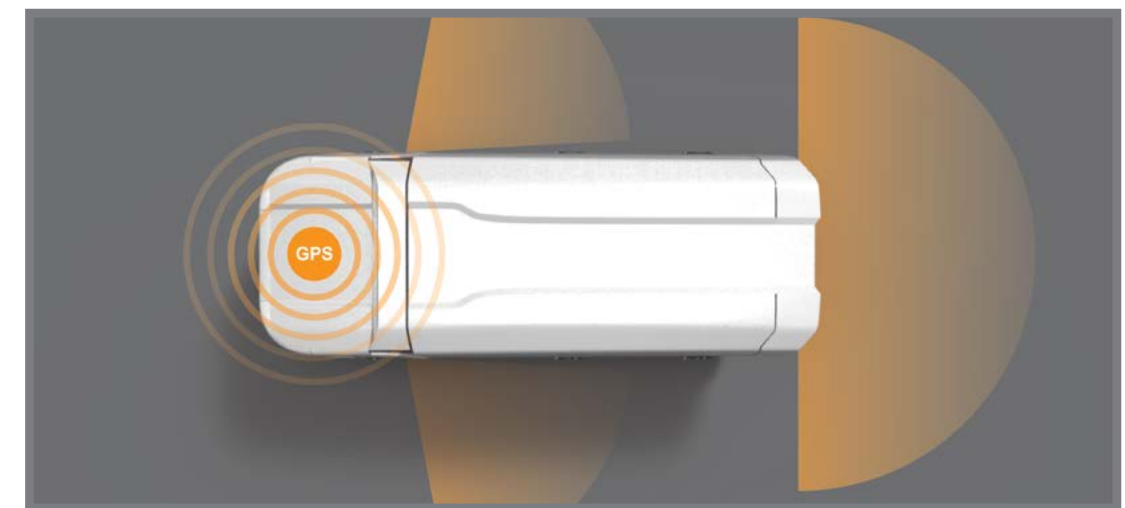
Pri postupovaní z prednej časti vozidla vidíme umiestnenie sekundárneho okruhu chladenia. Týmto umiestnením je zabezpečený prísun vody a obtekanie okolo chladiacich komponentov. Takto zvolený sekundárny okruh chladenia pomáha celkovému ochladzovaniu vozidla pri veľkej záťaži akou plavba po vode nepochybne je.

Motor vozidla je umiestnený medzi prednou a strednou nápravou. Toto umiestnenie je volené s ohľadom na celkové vyváženie vozidla. Z motora vychádza hriadeľ, ktorý smeruje k hydoreaktívnemu pohonu. Hriadeľ má za úlohu pohon hydromotora a je ovládaný samostatným systémom spojok a prevodov, aby bola zaručená správna manévrovateľnosť vozidla vo vode.

Nasávanie vzduchu a výfuky sú umiestnené na vrchnej časti vozidla. Rozmiestnenie bolo zvolené s ohľadom na pojazďovú rýchlosť vozidla, prácu v teréne a plavbu po vode. Výfuky sú umiestnené na bočných stranách tesne pred kontajnerom. Tradičné umiestnenie výfukov by malo negatívny vplyv na efektivitu hydoreaktívneho pohonu

6.7.1 Kamerové systémy a senzory

Kamerové systémy a senzory sú umiestnené na vrchnej strane vozidla vpredu aj vzadu. Nad kabínou sa nachádzajú GPS senzory, ktoré monitorujú polohu vozidla. Kamerové systémy sa nachádzajú v zadnej časti nad rampou a na bokoch vozidla. Slúžia ako spätné zrkadlá a monitorujú premávku. Obráz je premietaný na vnútorné displeje umiestnené v kabíne vozidla.

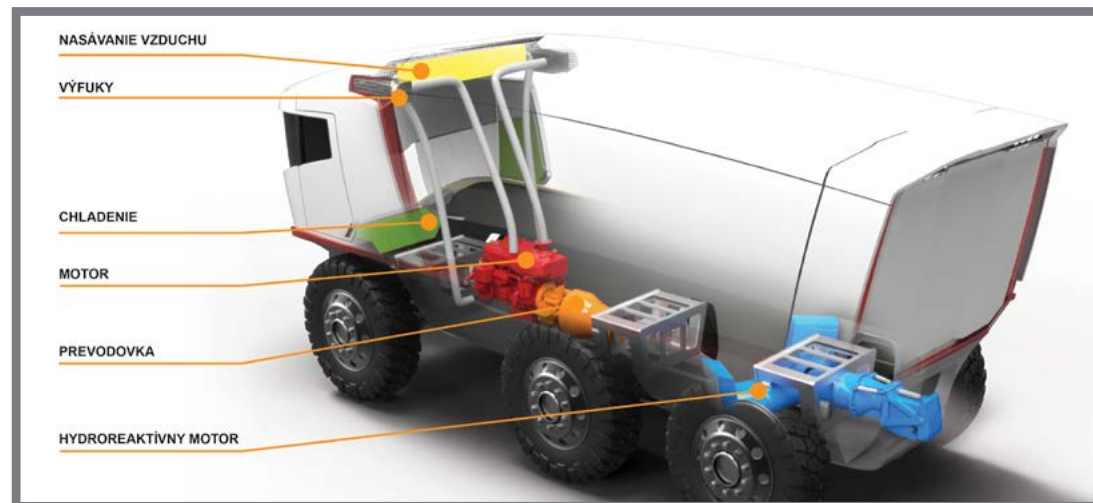


Obr. 6-7 Schéma rozmiestnenia podporných systémov a senzorov

6.8 Uchytenie modulového kontajnera

Uchytenie modulového kontajnera je zabezpečené pomocou štvorice hydraulických úchytov, ktoré sú umiestnené v každom rohu vozidla. Do týchto úchytov zapadnú výčnelky na kontajneri a zámky sa hydraulicky zatvoria. O otváranie a zatváranie zámkom sa stará elektronika a hydraulické rozvádzače. Elektronika je umiestnená v centrálnej jednotke, ktorá ovláda celé vozidlo. Otváranie a zatváranie hydraulických zámkov

je riešené pomocou tlačidla v kabíne veliteľa zásahu. Pri problémoch s odomknutím zámkov sa dajú otvoriť manuálne - vypustením určitého množstva kvapaliny z okruhu.



Obr. 6-7 Schéma rozmiestnenia vnútorných komponentov

6.9 Použité materiály

Obojživelné vozidlo, ako komplexný stroj, je zostavené zo širokej škály materiálov. Novodobý priemysel čoraz častejšie využíva plastové diely. Vozidlo je však v prvom rade pracovným a transportným strojom, použitelným v náročných podmienkach. Hlavné časti stroja sa preto skladajú z vysoko odolných materiálov. Hlavným a najodolnejším prvkom je plavák vozidla, ktorý slúži ako samonosná karoséria pre zavesenie kolies. Plavák musí znášať obrovské zaťaženie a preto sa ako najvhodnejším a najdostupnejším materiálom javí oceľ. Rovnaké nároky sú kladené aj na nápravu vozidla, rám kabíny a kontajneru.

Ďalej, ako podporné prvky a konštrukcie, majú významné uplatnenie zliatiny ľahkých kovov. Časti kapotáže, ako napríklad mriežky chladenia alebo svetlá, budú vyhotovené z plastových dielov. Plasty budú taktiež použité na vnútorné prvky, napríklad nádrže na kvapaliny, vnútorné prvky kontajnerov, palubné dosky analógové a digitálne komunikačné prvky.

Presklenie kabíny bude vytvorené z bezpečnostného skla.

6.10 Ergonomické riešenie

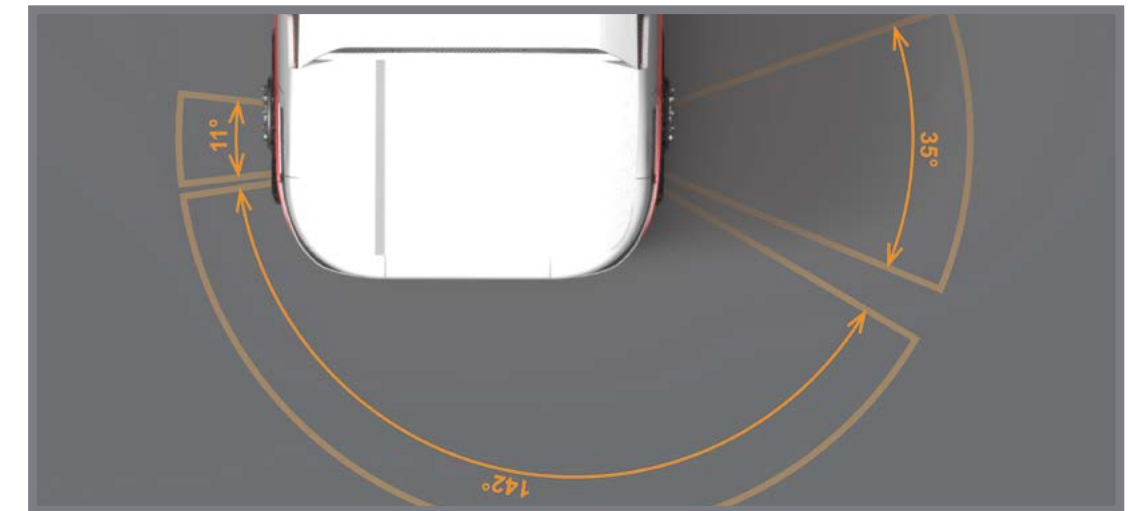
Ergonomické riešenie sa zaoberá prístupmi ku kabíne a výhľadovými uhlami z pozície vodiča. Práca zahŕňa konceptuálne načrtnutie vnútorného usporiadania kontajnerov. Nezahŕňa však vnútorné usporiadanie kabíny a s tým spojených ukazateľov. [43, 44]

6.10.1 Zorné podmienky

Dôležitým konštrukčným prvkom je zabezpečenie výhľadu z kabíny. Keďže sa jedná o veľmi výkonný stroj, podmienky viditeľnosti vzhľadom na konštrukčné prvky a proporcie vozidla, nie sú kompletne naplnené. Vozidlo je riešené netradičným spôsobom a sklon kabíny zamedzuje plnú viditeľnosť na predné kolesá. Zorné podmienky pri cúvaní a výhľady pri jazde sú netradične zabezpečené pomocou kamerových systémov, ktoré obraz premietajú na „head up“ displeje umiestnené v kabíne vozidla.

Výhľad v horizontálnej rovine

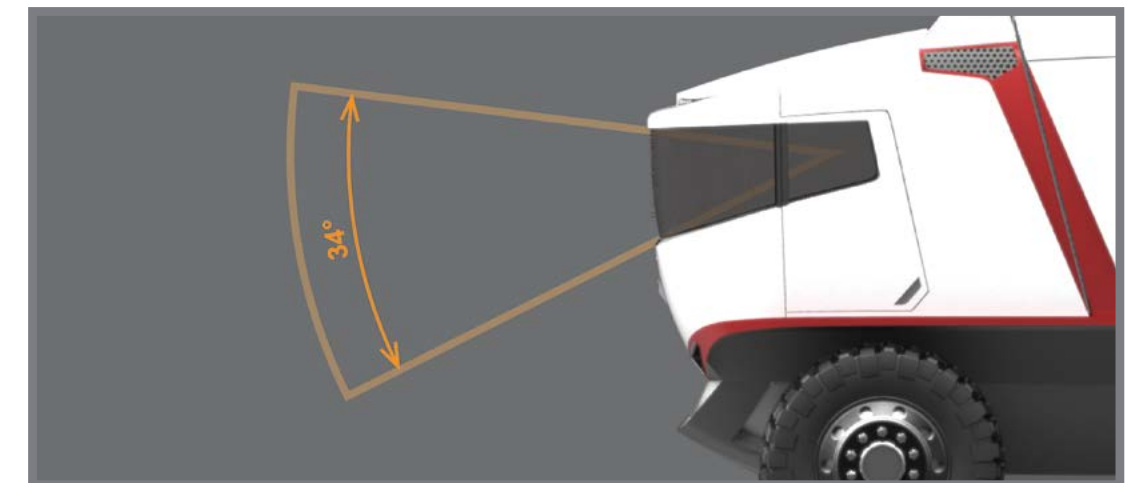
Obmedzenie výhľadu z kabíny je daný jej konštrukčnými prvkami ako napríklad stĺpikmi. Kabína však vďaka panoramatickému prednému sklu zabezpečuje dobrý výhľad pre vodiča. V prednej časti je zabezpečený výhľadový uhol 120°. Na boku kabíny je hodnota 30°. Výhľad vzad je zabezpečený kamerovým systémom.



Obr. 6-8 Výhľad v horizontálnej rovine

Výhľad vo vertikálnej pozdĺžnej rovine

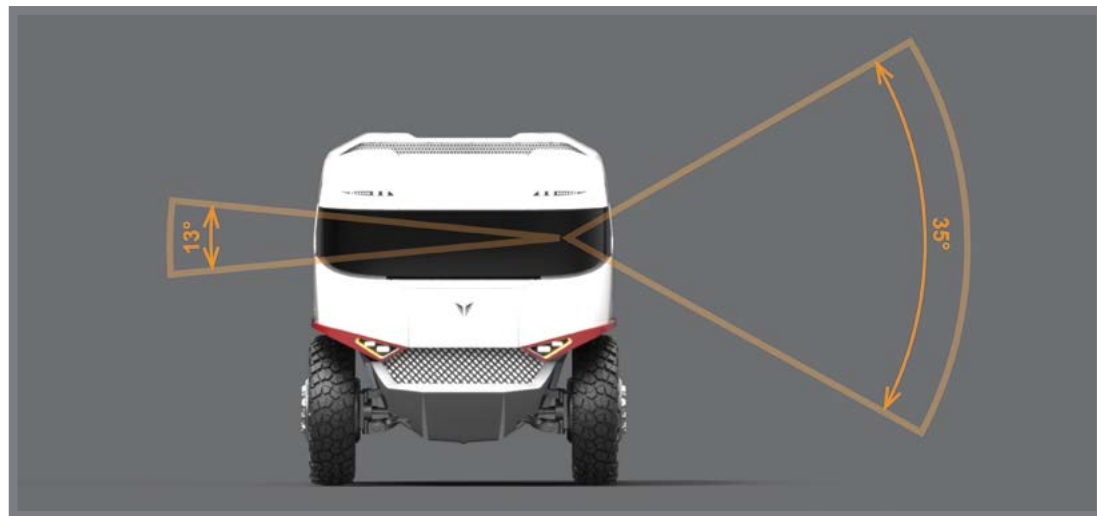
Obmedzeniu výhľadu v tejto rovine výrazne napomáha strecha obojživelného vozidla, ktorá je vyhotovená z nepriehľadného materiálu. Obmedzenie predstavuje taktiež predná kapota vozidla a vnútorné ovládacie a komunikačné prvky (napr. palubná doska). Z konštrukčného hľadiska, sa jedná o výhľadové uhly vpred vo zvislej rovine 34°.



Obr. 6-9 Výhľad vo vertikálnej pozdĺžnej rovine

Výhľad v čelnej rovine

Jedná sa o pohľad z miesta vodiča do bočných smerov. Tento výhľad musí zabezpečiť dostatočnú orientáciu vodiča v bočnom priestore. Uhol bočného výhľadu z miesta vodiča je 35° na vodičovej strane a 13° na vzdialenej strane spolujazdca.



Obr. 6-10 Výhľad v čelnej rovine

6.10.2 Prístup do kabíny vozidla

Prístup do vozidla je zabezpečený schodíkom, ktorý je implementovaný do kolesa vozidla. Keďže má vozidlo svetlú výšku 420 mm a vysoko položenú kabínu, boli pre tento účel vybrané práve kolesá vozidla. Úchyt, ktorý zabezpečuje jednoduchší výstup do vozidla je umiestnený na strane kapoty a je sprístupnený po otvorení dverí. Samotné dvere slúžia taktiež ako uchopovací prvok. Kabína je umiestnená vo výške 1455 mm od zeme. Výstupný schodík je umiestnený v kolese sa nachádza vo výške 540 mm. Prístup do kabíny zabezpečujú dvere, ktorých rozmer je: výška 1 100 mm a šírka 750 mm.



Obr. 6-11 Prístup do kabíny vozidla

6.10.3 Prístup do kontajneru vozidla

Prístup do kontajneru vozidla je zabezpečený výklopnou rampou. Rampa je ovládaná pomocou dvojice hydraulických piestov, ktoré sú uchytené v konštrukcii modulového kontajneru. Uhol sklopenia rampy je 100°. Pri maximálnom vyklopení je možné vysunúť spodnú časť rampy tak, aby dosadla na zem celou svojou plochou. Toto doda-

točné vyklopenie zjednoduší samotný výstup do kontajneru. Základné rozmery vstupu do zadnej časti vozidla sú: výška 1500 mm a šírka 1991 mm. Svetlá výška kontajneru je 1700 mm.



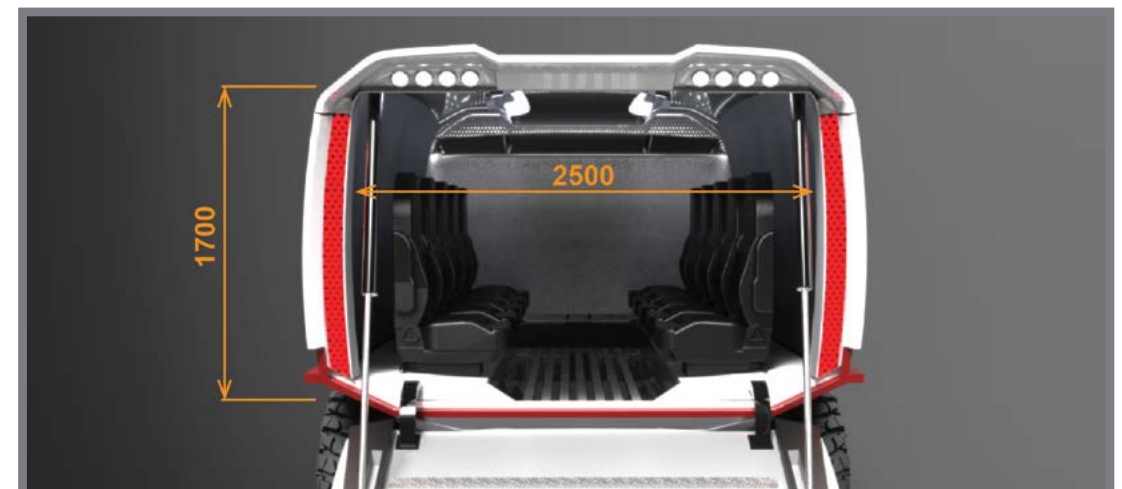
Obr. 6-12 Prístup do kontajneru vozidla

6.10.4 Dispozícia kontajnerov

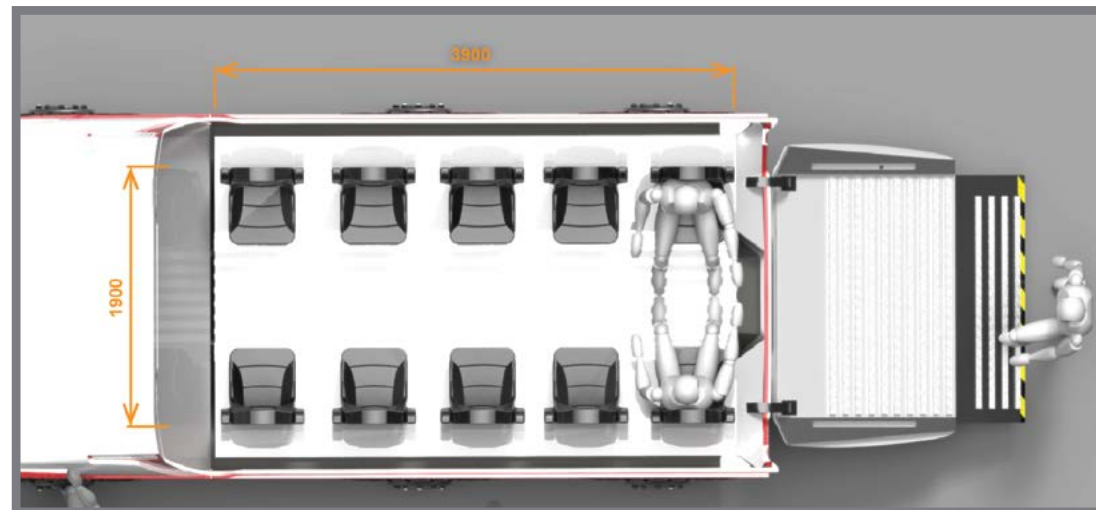
Dispozičné riešenie kontajnerov predstavuje jednoduché schematické znázornenie dvoch možných druhov kontajneru. Jedná sa o prepravný kontajner pre pasažierov a o kontajner s možnosťou rýchleho ošetrovania osôb počas krízových situácií. Obe tieto varianty pracujú s jednotnými rozmermi modulového kontajneru.

Prepravná varianta

Prepravný kontajner je dimenzovaný tak, aby vozidlo bolo schopné odviezť z rizikovej oblasti čo najväčší možný počet osôb. Kontajner vozidla je koncipovaný na prepravu 10 osôb. Každý z pasažierov má pridelené svoje plnohodnotné miesto na sedenie. Na vrchnej vnútornej strane kontajneru sú umiestnené svetlá a všetky životné ústrojenstvá kontajneru ako napríklad prísun vzduchu a klimatizácia.



Obr. 6-13 Rozmiestnenie prepravného kontajneru



Obr. 6-14 Vnútorne členenie prepravného kontajneru

Varianta rýchlej pomoci

Táto varianta je koncipovaná na prepravu 4 ťažko zranených osôb. V kontajnery sú ďalej umiestnené dve plnohodnotné miesta na sedenie pre ošetrovúcich lekárov. Rozmery lôžka vychádzajú zo základných záchranárskych rozmerov. Tieto lôžka sú používané záchranárskymi zbormi pri transporte ľudí v ťažko dostupných terénoch ako napríklad hory. Ich vizuál môžeme najčastejšie spojiť s horskou záchranou službou.

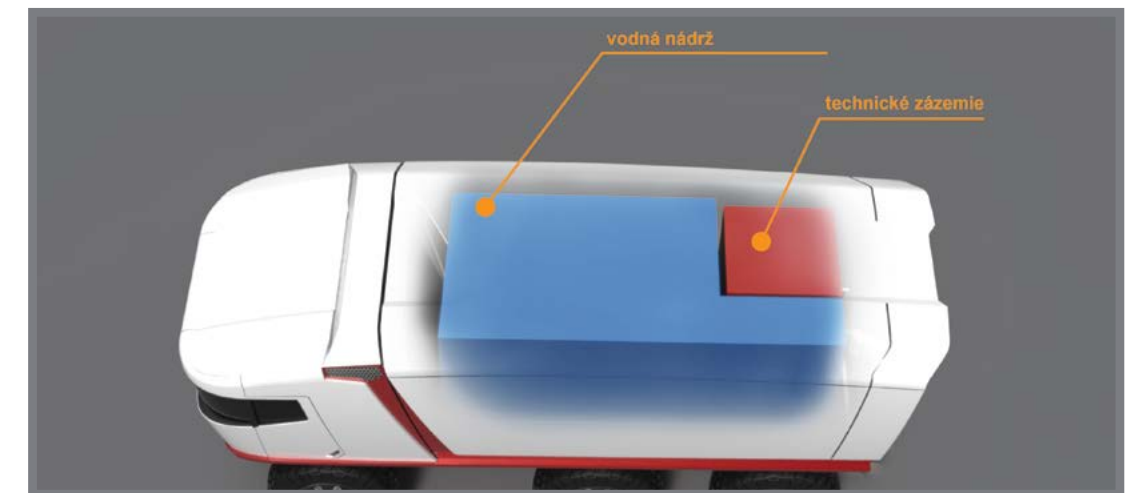


Obr. 6-15 Dispozícia záchranárskeho kontajneru

6.10.5 Hasičský kontajner

Jedná sa o jednoduché dispozičné riešenie cisterny pre hasičské úkony s plnohodnotnými vodnými pumpami a možnosťou prepraviť vodu na miesto zásahu. Pri použití hasičského kontajneru je nutné však brať do úvahy váhu samotného vozidla a jeho schopnosť plavby, keďže sa jeho celková hmotnosť mnohonásobne zvýši. Hasičský kontajner reflektuje klasické rozmiestnenie prvkov akými sú hadice, prípojky, spojky a podobne. Tieto ústrojenstvá sú schované za ocelovou roletou, ktorá je typickým výrazovým prvkom pri pohľade na hasičské vozidlá. Vo vnútri kontajneru je umiestnená

vodná pumpa, ktorá je poháňaná vlastným elektrickým motorom. Energia potrebná na jej pohon je privádzaná z vozidla



Obr. 6-16 Schematické zobrazenie hasičského kontajneru

6.11 Výmena kontajnerov

Výmena kontajnerov prebieha v zázemí záchranárskej stanice. Vozidlo sa pristaví pod žeriav, ktorého štvorica lán sa umiestni na vrchné úchyty vozidla. Po odopnutí bezpečnostných poistiek, ktoré držia kontajner na svojom mieste sa kontajner vyzdvihne, odopnú sa kabeláže (elektrika, hydraulika) ktoré sú s vozidlom spojené rýchlospojками.

Pre výmenu kontajneru v krízovej situácii, pri zásahu vozidiel, pri vystavanej poľnej nemocnici, bude nutné použiť prídavného vozidla napr. kolesový žeriav, ktoré bude schopné kontajner odopnúť. Výhodou kontajnerového systému je možnosť vystavania samostatnej poľnej záchranárskej stanice. Vystavaním takejto stanice odpadáva nutnosť vozidiel prepravovať zranené osoby na dlhé vzdialenosti. Pole pôsobnosti vozidiel môže byť teda zachované a o dodatočný transport zranených sa dokážu starať iné, k tomu prispôbené vozidlá.



Obr. 6-17 Znázornenie výmeny kontajnerov

6.12 Svetelné systémy vozidla

Dôležitým faktorom pre zásahové schopnosti vozidla je aj jeho osvetlenie. Viditeľnosť vozidla počas zásahu, ako aj pri zhoršených svetelných podmienkach (noc, hmla a pod.), sú jednou z kľúčových vlastností. Viditeľnosťou zabezpečujeme a zvyšujeme bezpečnosť cestnej premávky. Osvetlenie vozidla bolo preto riešené ako celok a s úmyslom odlíšiť sa od existujúcich a bežne používaných produktov na trhu. Svetlá umiestnené na vozidle využívajú LED technológiu. V dnešnej dobe dokáže táto technológia meniť svoju farebnosť podľa rôzneho použitia. Na vozidle sú LED diódy použité pre bežné osvetlenie vozidla, ako aj pre výstražné osvetlenie používané počas záchranských výjazdov.

Predné a zadné osvetlenie

Jedná sa o základné osvetlenie vozidla, pri ktorom berieme do úvahy predné stretávacie biele svetlo. Zadné svetlá sú spravidla červené. Tento poznatok priamo súvisí s vlnovou dĺžkou svetla a jeho viditeľnosti v zhoršených podmienkach. Osvetlenie je riešené obdobne ako svetlá na vozidlách, ktoré jazdia na pozemných komunikáciách. Predné osvetlenie obojživelného záchranského vozidla je rozdelené na 2 časti. Primárne osvetlenie a obrysové osvetlenie

Primárne osvetlenie je umiestnené na vozidle pod vodičom. Nachádza sa v naznačených liniách maximálneho ponoru vozidla. Osvetlenie je mierne zasadené aby sa zamedzilo jeho poškodeniu a môže byť doplnené ochrannou mrežou. Osvetlenie obsahuje najväčšie množstvo LED diód. Sú v ňom implementované ako stretávacie, tak obrysové a aj smerové svetlá. Celkové tvarovanie svetiel je koncepčne prispôbené tvarovaniu vozidla.



Obr. 6-18 Rozmiestnenie primárneho osvetlenia

Obrysové osvetlenie vozidla je umiestnené na najvyššom bode kabíny vozidla. Pridáva vozidlu na výraze a jasne definuje základné rozmery vozidla pri pohľadoch spredu a z boku vozidla. Osvetlenie je zapnuté počas celej prevádzky. Zvyšuje sa tým bezpečnosť cestnej premávky (prechody tmavých miest, tunely, cesty umiestnené v horskom prostredí, na odvrátených svetelných stranách a pod.).



Obr. 6-19 Umiestnenie obrysového osvetlenia

Zadné osvetlenie vozidla (brané bez výstražného osvetlenia umiestneného taktiež v zadnej časti), je umiestnené v zadnej časti modulového kontajneru. Červené LED diódy sa nachádzajú po jeho celej bočnej ploche. Definujú tak tvar vozidla a jeho celkové rozmery. Diódy sú zapnuté kontinuálne, s cieľom čo najviac zvýšiť bezpečnosť cestnej premávky a vnímanie vozidla v nej. Pri brzdení sa LED diódy rozsvietia jasnejšie a tým poskytnú vodičom za vozidlom informácie o spomalení vozidla. Pri zmene smeru jazdy sa farba diód zmení na žltú s blikajúcim cyklom a druhá strana diód sa mierne stmaví. Podobne fungujú cúvacie svetlá, pričom sa časť farebne zmení na bielu, ktorá je s týmto úkonom asociovaná. Na zadnej strane vozidla sa taktiež nachádzajú výstražné svetlá a svetlá, ktoré presvetľujú nakladaciu rampu.



Obr. 6-20 Rozmiestnenie zadného osvetlenia vozidla

Výstražné osvetlenie

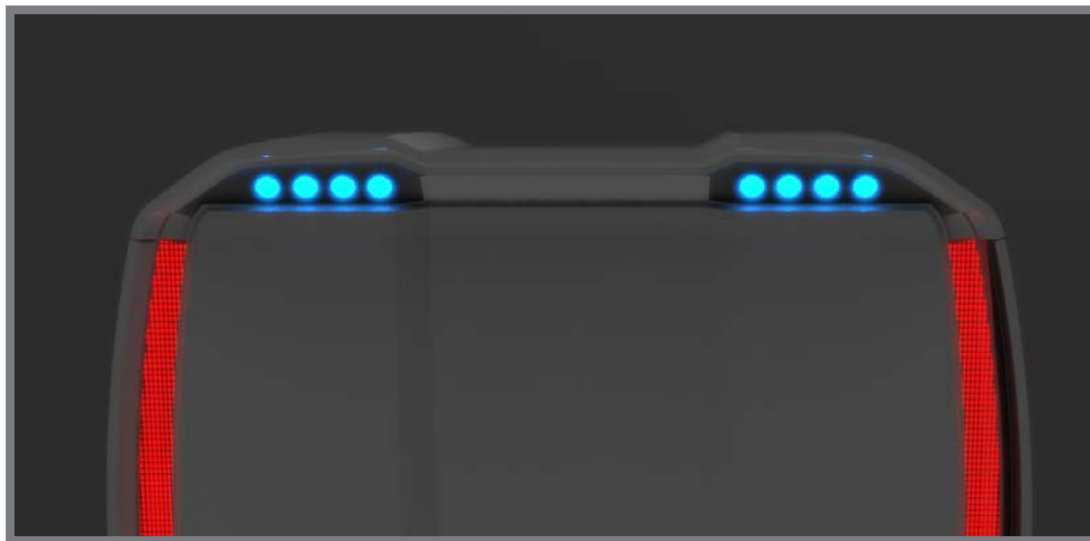
Najdôležitejším svetelným zdrojom sú však LED diódy, ktoré slúžia ako integrované výstražné osvetlenie vozidla. Toto osvetlenie je aktívne počas zásahu vozidla a upozor-

ňuje účastníkov cestnej premávky napr. na právo prednostnej jazdy vozidla. Výhodou je integrácia do svetelných systémov vozidla a jeho celkového tvarovania. V minulosti bolo výstražné osvetlenie riešené rozmiestnením prídavných majákov. Tieto častokrát vyčnievajú, nekorešpondujú s celkovým tvarovaním a sú náchylné na mechanické poškodenie.



Obr. 6-21 Umiestnenie svetelnej húkačky na prednej časti vozidla

Svetlá sú umiestnené na vrchnej strane vozidla. Jedná sa o výstražné svetlá a svetelnú húkačku, ktorá je aktívna pri špecializovaných výjazdoch vozidla a slúži ako výstražné znamenie. Vozidlo samo o sebe vyčnieva svojou výškou a preto aj rozmiestnenie svetiel je zvolené do tejto zvýšenej polohy. Tento prvok je zopakovaný na zadnej strane vozidla nad nakladacou rampou. LED diódy sa pri aktívnej činnosti sfarbia do modrej výstražnej farby a ich predsadenie v prednej časti zvyšuje ich viditeľnosť po stranách vozidla.



Obr. 6-22 Umiestnenie svetelnej húkačky na zadnej strane vozidla

6.13 Servisné prístupy

Obojživelné vozidlo môže byť v zásahovej fáze bližšie neurčené hodiny. Takéto pracovné cykly sa môžu opakovať v intervaloch, ktoré sú rozmiestnené vo veľmi krátkom časovom úseku. Preto predpokladáme, že bude vozidlo potrebovať častú údržbu. Pri

tejto údržbe môže dochádzať napríklad k výmene prevádzkových kvapalín, kontrole funkčnosti stroja, napríklad motor, prevodovka, hydroreaktívny pohon.

Pri kontrolách menšieho rozsahu, je možné odklopenie prednej kapotáže, ktorá je zavesená na piestoch umiestnených vo vnútornej časti kapotáže. Rovnako pri výmene stieračov je možné demontovať predné krytovanie umiestnené tesne pod čelným sklom. V servisnej stanici je možné rýchle demontovanie vrchného krytu nad nasávaním vzduchu pre výmenu filtrov, poprípade problémov spojených s výfukmi. Na zadnej strane vozidla je možné demontovať reflektory umiestnené na vrchnej časti vozidla. Demontážou je možné sa dostať k prvkom ako napríklad zapojenie zadného osvetlenia vozidla. Na bočnej strane je možné odkryť panel kontajneru, v ktorom sú umiestnené prvky ako napr. sklápanie nakladacej rampy vozidla. Taktiež sa v tejto časti nachádza výpusť pri poškodení hydraulických zámkov kontajnera.

Výmena motora a jednotlivých komplexnejších častí ako napríklad prevodovka či hydroreaktívny pohon, je zabezpečená výhradne pri odopnutí kontajneru. Tento úkon sa prevažne odohráva v servisnej stanici, keďže je nutné vysunutie modulového kontajneru.



Obr. 6-23 Znáozornenie servisných prístupov

7 FAREBNÉ A GRAFICKÉ RIEŠENIE

V tejto kapitole bude rozobraná základná zvolená farebnosť vozidla ako aj grafické spracovanie vozidla a možnosť implementácie do jednotlivých záchranárskych zborov



Obr. 7-1 Základne zvolená farebnosť

7.1 Základné farebné členenie

Farebné členenie bolo vybrané na základe rešerše použitých farebností, ktoré zohľadňujú primárne volené farby záchranárskymi zbormi. Opodstatnenie týchto farieb plynie z cestnej premávky. Pri výbere bolo zohľadnených niekoľko faktorov, ako napríklad:

Viditeľnosť vozidla

Tento faktor je dôležitý vzhľadom na bezpečnosť a viditeľnosť vozidla v cestnej premávke. Farebná škála bola vyberaná tak, aby odlišila tento druh vozidiel od bežnej cestnej premávky, avšak so zmyslom pre zachovanie základných farieb použitých na konkurenčných vozidlách.

Do popredia sa dostávajú reflexné farby, ktoré sú často zohľadňované a bežne používané a tomto type vozidiel záchranných zložiek. Viditeľnosť vozidla je ďalej podmienená napr. požiadavkami legislatív a nariadeniami krajín, v ktorých záchranárske vozidlo operuje. V Slovenskej a Českej republike musí záchranná služba spĺňať napríklad požiadavky: nápisy na bočných stranách, znak záchrannej služby, symbol telefónu a číslo 155 či nápis „ambulancia“.

Firmy, ktoré vlastnia techniku pre záchranárske zbory, často menia napr. tradične používané bielo-červené sanitky práve za sanitky v reflexných farbách. Napríklad v Slovenskej republike, bolo štatisticky dokázané, že sanitky s nevýraznou farebnosťou boli zapletené do 33 dopravných nehôd po celej republike. Sanitky používajúce výrazné reflexné sfarbenie ani do jednej.

Príslušnosť k odvetviu

Ako základná farebnosť sa dlho používala biela a červená. Táto farebnosť bola zvolená preto, lebo prilieha obom odvetviam záchranárskych zborov. Biela a červená farba je použitá na záchranárskych ako aj hasičských vozidlách. Jedinou výnimkou môžu byť vozidlá používané letiskami. Podľa nových štúdií sa však ukazuje, že zvolená farebnosť sa mení na kontrastnejšie farby, ako napr. reflexná žltá. Táto zmena vychádza zo zvýšenia bezpečnosti pri cestnej premávke a odčlenenia sa od bežnej premávky.

Zohľadnenie farebnosti iných výrobcov

Najčastejšie sú použité kontrastné farebnosti v zastúpení bielej, červenej a vysoko kontrastnej žltej farby. Tieto farebnosti sú doplnené grafickými prvkami, ktoré sú na vozidlách prevažne nalepené monomerickými a polymerickými reflexnými fóliami. Keďže jednotlivá záchranárska technika často patrí súkromným firmám, je pre nich použitie takýchto fólií jednoduchším riešením ako prestriekanie celého vozidla. Vozidlá preto môžu byť graficky komplikovanejšie.

Farebné palety a štandardne používané druhy farieb

Dôležitým prvkom je dodržanie jednotne používaných farebností a farebných vzorkovníc. Najčastejšie používanou farebnou vzorkovnicou je RAL, ktorá disponuje širokou škálou farieb a farebných odtieňov. Takto zvolená vzorkovnica farieb zabezpečuje jednotnú farebnosť pri výrobe vozidla, keďže je vozidlo komplexný stroj poskladaný z mnoho súčiastok.

Výsledná farebnosť je zvolená na základe vyššie uvedených faktorov. Ako základná farebnosť bola vybraná RAL 9003, RAL 3020 a RAL 7015. Jedná sa o farby ktoré sú príbuznené s daným odvetvím a evokujú túto príslušnosť. Farby boli použité na najrozsiahlších plochách vozidla okrem kolies Výnimku tvorí stĺpik vozidla, ktorý je zafarbený do matne čiernej farby. Týmto zafarbením evokuje zväčšenú plochu čelného a bočného skla



Obr. 7-2 Farebné riešenie RAL 1016

7.2 Doplnková farebnosť

Ako doplnková farebnosť boli zvolené farby RAL 1026 a RAL 9003. Tieto farebnosti by boli použité na základe objednávky zákazníka. Ak by boli objednané viaceré vozidlá, bolo by možné vozidlo dodať v daných farebných variantoch. Doplnková farebnosť taktiež zohľadňuje najnovší trend odčlenenia vozidiel od cestnej premávky a ich zviditeľnenie v rámci zvýšenia bezpečnosti cestnej premávky. Vzhľadom na tento faktor, bol vytvorený farebný variant s použitím farby RAL 1026. Táto farba je oproti doteraz používaným farbám RAL 1016 svetlejšia a budí výstražný dojem. Takto zvolená farebnosť by vozidlo odčleňovala od cestnej premávky.

Ďalším aspektom pre doplnkové farebnosti, ktoré utvárajú jednotnú identitu vozidiel, je použitie reflexných monomerických a polymerických fólií. Pre tento aspekt boli na vozidle použité farebnosti, ktoré sú bežne zaužívané v krajinách ako Česká republika, Anglicko, Nemecko.

7.3 Grafické a farebné prvky používané verejnými zložkami

Keďže väčšinu záchranárskych vozidiel sprostredkujú súkromné firmy, boli do doplnkových farebností zapracované grafické prvky. Tieto grafické prvky sú medzinárodne používané grafické elementy, ktoré vozidlá vizuálne odčleňujú od zostatku premávky. Prvky si väčšinou volia firmy podľa svojich predstáv. Niektoré záležitosti sú však dané legislatívne, ako napríklad čísla záchranárskeho zboru, názov a podobne



Obr. 7-3 Farebné riešenie RAL 1016 Anglicko



Obr. 7-4 Farebné riešenie RAL 1016 - Česká Republika, Slovensko

7.4 Grafické spracovanie

Grafické spracovanie bolo vymedzené len ako vytvorenie loga, ktoré bude vozidlo reprezentovať a ktoré bude na ňom použité. Vývin konceptu vozidla bol inšpirovaný prírodou. Táto inšpirácia sa odzrkadlila aj na vytvorení loga, ktoré bude vozidlo prezentovať. Vozidlo bolo svojím tvarovaním a výrazom inšpirované Mantou obrovskou. Takto inšpirované tvarovanie sa na vozidle prejavilo najviac v podobe nasávania do sekundárneho okruhu chladenia. Zohľadnením tvarovania bolo riešené logo, ktoré podtrhlo jedinečné tvaroslovie vozidla. Spoločným výrazovým prvkom Manty je výrazné T. Toto sfarbenie sa nachádza na jej vrchnej časti. Jedná sa o vizuálny element, ktorý majú všetky spoločné. Prvok bol postupne zapracovaný do loga a bol vybraný ako hlavný názov vozidla. Font textu je vybraný tak, aby korešpondoval s celkovým tvaroslovím loga, ako aj prvkami na vozidle.

Ako font je vybraný jednoduchý bezpätkový font, ktorý používa kapitálky.



Obr. 7-5 Navrhnuté logo vozidla



Obr. 7-6 Umiestnenie na vozidle

8 DISKUSIA

Pozíciu obojživelného záchranárskeho vozidla môže na trhu ovplyvniť mnoho faktorov. Jedným z nich je prijatie vozidla do širokého povedomia ľudí. Vozidlo sa samo o sebe kategorizuje a radí medzi vozidlá s veľmi vysokým výkonom, preto je vhodné tento faktor brať do úvahy. Jedná sa o stroj, ktorého hlavným výrazovým prvkom je dravosť a robustnosť. Tento tvarový výraz ovplyvňuje nasledovné aspekty:

8.1 Psychologický aspekt

Psychologický aspekt u tohoto typu vozidla je veľmi dôležitý. Je nutné, aby okolie vozidla vnímalo kladným dojmom a aby vozidlo pôsobilo pre ľudí v rámci možností čo najmenej stresovo. V dnešnej dobe sú záchranárske obojživelné vozidlá mnohokrát len prestavané staré armádne vozidlá. Toto vozidlo sa svojim designovým tvarovaním snaží z tejto kategórie vozidiel vymaniť.

8.1.1 Celkový výraz

Celkový výraz vozidla pôsobí robustne, tuho, ale bezpečne. Tieto faktory sú vyžadované od vozidla, ktorého hlavný účel je prekonávanie rozličných prekážok. Zvažujúce sa línie vozidla pôsobia elegantne, a dodávajú vozidlu dynamickosť. Netradičné je riešenie prednej masky, ktorá pôsobí robustne a agresívne. Týmto tvarovaním je vyvinuté špecifické vozidlo, určené na prepravu zranených osôb. Tvarovanie a robustnosť má za úlohu vyvolať v ľuďoch po záchrane pocit bezpečia a istoty.

S týmto však môžu byť spojené aj problémy s obvyklosťou tvarovania. Problémy môžu nastať v krízových situáciách pri zásahu vozidla. Dopravná nehoda alebo rôzne kalamity sú veľmi stresujúce situácie. Vozidlo svojim agresívnym tvarom môže budiť stresujúci dojem, ktorý môže mať na ľudí pred záchranou v danej situácii negatívny vplyv.

8.1.2 Farebnosť

Pri voľbe správnej farebnosti môžeme hovoriť o dvoch faktoroch, ktoré nám na tento výber vplývajú. Vozidlo sa môžeme snažiť začleniť do cestnej premávky a použiť tradičné sfarbenie. Tým mierne zakryjeme vlastnosti vozidla a zredukujeme stresové vnímanie spoločnosti pri bežných prepravných situáciách vozidla. Druhý spôsob je odčlenenie vozidla od bežne používaných produktov výraznou farebnosťou. Týmto spôsobom vyzdvihneme vlastnosti vozidla a jeho jedinečnosť. Odčleníme vozidlo od cestnej premávky a minimalizujeme tým pravdepodobnosť dopravných nehôd, keďže v populácii sú dané farebné kombinácie vnímané podvedome a spájané so záchranárskymi zbraňami. Na bližšie určenie je však za potreby mnoho ďalších faktorov, napríklad zvolenie cieľového trhu, pre ktorý bude vozidlo určené, zvolenie výrobcu a výraznú úlohu hrá aj demografický parameter a bližšie určenie vozidla.

8.2 Ekonomický aspekt

Nástrojom zhodnotenia konkurencieschopnosti výrobku na trhu je marketingová analýza. Ide o objektívne zhodnotenie faktorov ako dopyt, konkurencieschopnosť, druhy trhov a stratégia pod ktorou je výrobok vypustený na trh.

V segmente obojživelných vozidiel sa momentálne nenachádza žiadne vozidlo, ktoré by bolo schopné aktívne operovať v civilnej sfére. V popredí sa nachádzajú len oboj-

živelné vozidlá, ktoré využíva armáda. Jediným reálnym zástupcom je GAZ a SHERP. Zastúpenie spoločností na trhu je veľmi malé.

8.2.1 Analýza trhov

Dôležitým aspektom v predaji výrobku je trhovú analýzu. Zákazníci majú svoje potreby a hodnoty, ktoré sa snažia naplniť. Analýzou trhu zisťujeme, či zákazníci majú záujem o daný produkt. [18]

Makroprostredie

Toto prostredie je tvorené faktormi, ktoré vznikajú v medzinárodnom národnom, ale aj regionálnom prostredí. Na danú firmu tieto prostredia pôsobia priamo, avšak na výrobky, ktoré firma produkuje pôsobia nepriamo. Analýzou makroprostredia sa zaoberá PESTE analýza, ktorá pozostáva z politicko-právneho, ekonomického, sociálneho, technického a ekologického prostredia. [18]

Politicko právne prostredie

Prostredie je tvorené faktormi, ktoré určujú, či bude spoločnosť príkazová, tržná alebo zmiešaná. Toto prostredie je náročné na orientáciu v právnych predpisoch a zákonoch. [18]

Obojživelné vozidlo, ako úzko špecifický produkt, je obmedzený a usmerňovaný zákonmi a vyhláškami. Tieto normy sa prevažne zaoberajú pohybom po spevnených komunikáciách. Ďalším faktorom sú emisné normy, ktoré musí vozidlo spĺňať. Zákon je benevolentnejší k armádnym vozidlám rovnakého určenia, keďže sa jedná o špecializovanú techniku. [18]

Ekonomické prostredie

Faktory tohoto prostredia prepojujú čiastočne makroprostredie a mikroprostredie. Na rozhodovanie podniku pôsobia faktory ako HDP, kúpna sila danej meny, inflácia, rozpočet a rentabilita daného odvetvia. [18]

Sociálne prostredie

Toto hľadisko priamo súvisí so životnou úrovňou obyvateľstva.

Prostredie ovplyvňuje predaj obojživelného vozidla minimálne. Používať toto vozidlo je schopný každý jedinec s vodičským oprávnením, ak prejde zaškolovacím procesom v záchranárskych zložkách, ktoré budú toto vozidlo používať. [18]

Technické a technologické prostredie

Je najdôležitejším prostredím pre obojživelné vozidlo. Technický a technologický rozvoj úzko súvisí so schopnosťou podniku konkurovať na trhu. Náklady na vývoj vozidla v tomto prostredí určujú jeho kvalitu a životaschopnosť. Spoločnosť, ktorá bude vyrábať vozidlo, bude musieť investovať veľké finančné prostriedky do samotného vývoja. Nakoľko je vozidlo vyrobené z mnoho súčastí, výroba zaberie prieskum mnohých dodávateľov a subdodávateľov, keďže každý je na inej kvalitatívnej úrovni. [19]

Ekologické prostredie

Súvisí s ochranou životného prostredia. Tieto nároky sú čoraz prísnejšie a spadajú pod dohľad vládnych orgánov [18].

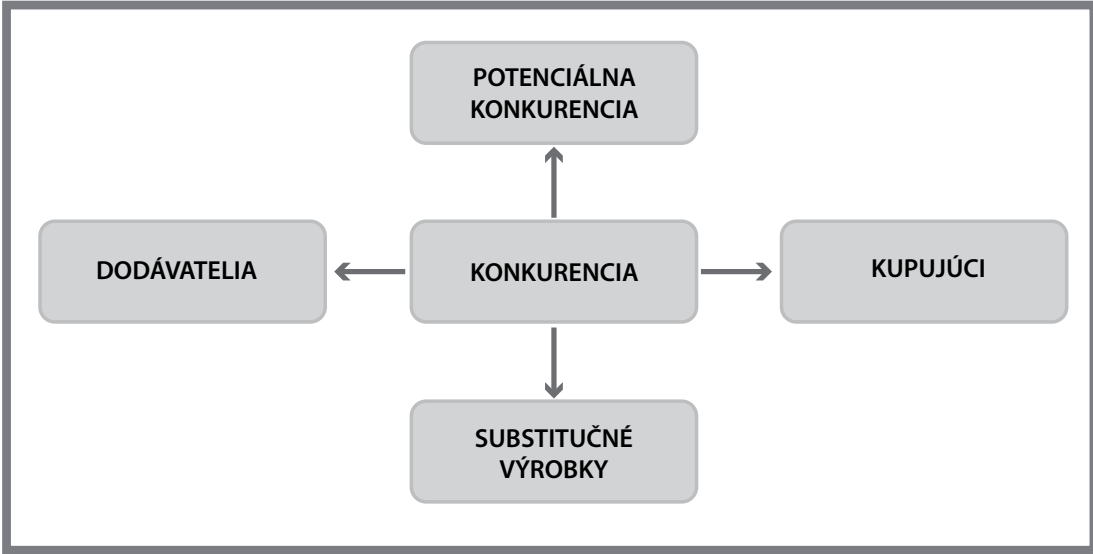
V prípade obojživelných vozidiel sa jedná zväčša o recykláciu vozidla po presiahnutí jeho životnosti, recyklácia prevádzkových kvapalín, nároky na spotrebu paliva a emisie.

Porterova analýza trhu

Túto analýzu predstavuje skupina firiem, ktoré produkujú rovnaké výrobky a ich produkty majú mnoho spoločných vlastností (Obr. 2-9). [20]

Konkurencia

Konkurencia v segmente obojživelných vozidiel je malá. Priamymi konkurentmi v odvetví sú firmy ako SHERP a GAZ. Štartovacia cena ruského vozidla SHERP sa pohybuje na hranici 65 000 USD pre základnú verziu. GAZ so svojim vozidlom 3409 začína na cene 70 000 USD. Pre porovnanie firma OTAKAR na vývoj a výrobu vozidla ARMA investovala prostriedky 65 miliónov USD. Predaj týchto vozidiel je však limitovaný ich dopravou a dostupnosťou v štátoch Európy. Hlavným územím predaja tak zostávajú krajiny pôvodu týchto vozidiel - aj vďaka slabému marketingu [21, 22, 11].



Obr. 8-1 Porterova tržná analýza [20]

Potenciálna konkurencia

Potenciálnych konkurentov pre výrobu obojživelných vozidiel je veľa. Výroba takéhoto vozidla je len otázkou času. Potenciálni konkurenti ako Audi, Volkswagen (zo segmentu automobilového priemyslu) už v dnešnej dobe vyvíjajú konceptuálne návrhy alternatívnych vozidiel. Zo zbrojárskeho odvetvia je to už vyššie spomínaný OTAKAR Arma - ako vozidlo, ktoré je schopné modulej výmeny prvkov je veľkým potenciálnym konkurentom. Tieto firmy disponujú veľkým know-how a sú vážnymi potenciálnymi konkurentmi.

Substitučné výrobky

V dnešnej dobe, ako jediný substitút obojživelného záchranárskeho vozidla, môže byť práve spomínané armádne obojživelné vozidlo, ktoré je často nasadzované pri kalamitných situáciách veľkých rozmerov. Ďalší priami substitútori sú nepravdepodobní, keďže toto odvetvie je úzko špecifické. Vozidlá sú špecifické svojou schopnosťou prepravy a terénou prístupnosťou. Nepriami konkurenti sú vozidlá s pohonom 6x6 alebo 8x8 od firiem, ktorých podvozky sú voľne dostupné dodávateľmi.

Dodávatelia

Obojživelné vozidlo je stroj zložený z mnohých súčiastok. Jeho výroba zasahuje do mnohých odvetví, či už strojárskych alebo elektrotechnických. Výroba vozidla bude závisieť na komunikácii medzi dodávateľmi a medzi jednotlivými odvetviami. Samostatnosť podniku pri výrobe vozidla je úplne vylúčená.

Kupujúci

Najdôležitejším segmentom na trhu je zákazník. Vozidlo, ako špecializovaný stroj, musí spĺňať požiadavky kladené zákazníkmi, ktorí budú toto vozidlo obsluhovať. Firma, ktorá vyrába vozidlo, musí dbať na ich požiadavky. Od tohoto faktoru bude závisieť jeho predaj a šírenie. Výrazným faktorom bude odolnosť, výdrž a životnosť vozidla.

8.2.2 Výber cieľových trhov

Segmentácia trhu

Cieľom tejto analýzy je čo najlepšie spoznať štruktúru trhu, na ktorý bude daný produkt uvedený. Pomocou segmentácie sa produkt prispôbuje jednotlivým skupinám zákazníkov. [23]

Geografický parameter

Spoločnosť sa bude sústrediť na celosvetový trh, avšak tento trh bude rozdelený podľa stupňa vyspelosti záchranárskych zborov. Môžeme usúdiť, že sa bude jednať o krajiny prvého a druhého sveta .

Demografický parameter

Hlavnými zákazníkmi sú hasičské alebo záchranárske zbory. Z tohoto faktu môžeme usudzovať, že ide o kvalifikovaných a vzdelaných pracovníkov, prevažne v rozmedzí 25. - 50. roku života.

Psychologický parameter

Pri kúpe stroja vznikne vzťah medzi predajcom a kupujúcim. Obojživelné vozidlo bude vyžadovať profesionálny servis, ktorý poskytne spoločnosť, ktorá ho vyrába. Pri poskytnutí kvalitných služieb môžeme usudzovať, že sa zákazník k spoločnosti vráti.

Cieľový trh

Geograficky môžeme určiť, že vozidlo bude atraktívne pre krajiny prvého a druhého sveta. Táto informácia sa odvíja od kvality a rozvinutosti záchranárskych zložiek a od potrieb, pre ktoré je vozidlo určené.

8.2.3 Marketingová stratégia

Obojživelné záchranárske vozidlo sa bude od svojej konkurencie odlišovať svojím designovým prevedením a použitým pohonom. Týmto faktom si vozidlo určí svoje miesto na trhu. Ďalším aspektom bude tvarové a grafické riešenie, ktoré bude vozidlo odlišovať od aktuálnej konkurencie. Vozidlo sa bude pohybovať vo vyššej cenovej kategórii. Tento aspekt bude odzrkadlený vo vlastnostiach vozidla a jeho modulovom pretvarovaní. Vozidlo bude predávané globálne, spoločnosťou ktorá bude zabezpečovať jeho výrobu. Propagácia a predstavovanie vozidla bude možná pomocou veľtrhov, ktoré sú určené pre tento segment. Predaj sa bude uskutočňovať celosvetovo, oslovením záujmových zložiek ako záchranárske alebo hasičské zbory. Ďalšia propagácia bude zahŕňať šírenie cielennej reklamy, odborné články, katalógy alebo letáky. Hlavným prezentačným prvkom spoločnosti bude domovská stránka na internete.

8.2.4 SWOT analýza

Analytickou metódou, ktorá sa zaoberá hodnotením vonkajších a vnútorných faktorov pôsobiacich na podnik je SWOT analýza (Obr. 2-10). Táto analýza hodnotí silné aj slabé stránky podniku. [24]



Obr. 8-2 SWOT analýza

Silné stránky

- vozidlo bude ťažiť zo zaujímavého designového prevedenia, čo ho bude odlišovať od konkurencie
- nebude podriadené požiadavkám koncernu, ktorý bude udávať smer designu
- vozidlo sa bude navrhovať pre daný trh

Slabé stránky

- vozidlo bude vyrábané mladou firmou, ktorá nemá tak široké know-how ako existujúce firmy
- návrh musí spĺňať rôzne konštrukčné parametre smernice a normy

Príležitosti

- vozidlo bude ťažiť so svojho zaujímavého a originálneho tvaru v zastaralom trhovom segmente
- v návrhu môžu byť použité rôzne technologické novinky
- modulárny systém kontajnerov

Hrozby

- slabá propagácia a uvedenie produktu do povedomia odborných užívateľov
- designová neatraktivnosť a nedodržanie vzťahu design/funkčnosť
- konkurencia

8.3 Sociálny aspekt

Sociálna funkcia vozidla je veľmi dôležitým aspektom. Cena vozidla je mnohokrát rozhodujúcim faktorom pri jeho kúpe. Vnímanie stroja by malo byť odzrkadlené aj v jeho celkovej cene. Podvedome by cena vozidla mala budiť pocit istoty a bezpečia a odzrkadľovať vlastnosti vozidla podobne ako komplexné elektronické prístroje, ktoré stoja mnoho miliónov korún. Cena podvedome u kupujúceho odzrkadľuje kvalitu spracovania, výbavy a schopností vozidla. Obojživelné vozidlo je ľuďmi vnímané ako komplexný stroj. Najväčšou zásluhou vozidla je zachraňovanie ľudských životov počas krízových situácií ako napríklad rôzne záplavy a ekologické katastrofy. Môžeme predpokladať nárast týchto kalamít spojených s neustále sa meniacimi klimatickým podmienkami. Nárastom vybavenosti staníc vozidlami, ktoré by obsahovali modulárny systém, by sa výrazne zvýšilo ich zásahové spektrum. Vozidlá by nemuseli byť umiestňované na krízových miestach. Boli by samostatne schopné sa na dané miesto prepraviť. Týmto by sa výrazne zvýšilo ich pole pôsobnosti. Tento fakt by sa odzrkadlil aj na celkovom vnímaní medzi populáciou.

9 ZÁVER

Diplomová práca sa zaoberá návrhom vonkajšieho tvarovania obojživelného záchranárskeho vozidla. Navrhovaný stroj zapadá do kategórie vozidiel s vysokým výkonom a vysokou terénnou priestupnosťou. Vozidlo je postavené na kolesovom podvozku s individuálnym zavesením a pohonom všetkých kolies. Ovládané je pomocou natáčania predných a zadných kolies. Tento druh zvoleného ovládania dodáva vozidlu väčšie manévrovateľné schopnosti a znižuje polomer otáčania vozidla. Vozidlo slúži na prepravu osôb, ranených, prevoz rôzneho typu materiálu a pomôcok alebo ako hasičské vozidlo. Toto všetko je dosiahnuté pomocou modulového kontajneru zasadeného v zadnej časti vozidla.

Hlavným podkladom pre tvorbu diplomovej práce bolo analytické spracovanie jednotlivých častí. Práca sa zaoberala hlavne súčasným zastúpením na trhu obojživelných vozidiel a touto kategóriou strojov. Výrazným prvkom pre následný design vozidla bolo spracovanie jednotlivých technických prvkov. Toto rozmiestnenie a spracovanie sa odzrkadlilo na celkovom tvarovaní vozidla. Analýza sa zaoberala kladnými aj zápornými vlastnosťami súčasných zástupcov na trhu. Jednalo sa o tvarové, ergonomické, technické a vizuálne prvky použité na vozidlách.

Na základe analyzovania nedostatkov vozidiel, bolo možné pristúpiť k stanoveným a vymedzeným cieľom, ako napríklad vytvorenie modulového kontajneru vozidla, zamerať sa na ergonómiu nastupovania do vozidla a vytvorenie integrovaného výstražného osvetlenia.

Výsledný návrh, vychádza z predošlých konceptuálnych hmotových návrhov. Z každej tvarovej varianty bol vybraný určitý výrazový prvok, ktorý vozidlo dotvoril po vizuálnej stránke. Dopracovanie sa k finálnemu návrhu bolo podmienené mnohými faktormi ako ergonómia, technické riešenie samotného vozidla a jeho estetické vlastnosti. Návrh sa vyznačuje vysokými manévrovacími schopnosťami. Nové tvarové riešenie zjednocuje vozidlo a jasne špecifikuje svojím tvarom a naviazaním plôch jeho zameranie a pole pôsobnosti. Tvar je logicky rozdelený a jednoznačne definuje časť pre obsluhu a prepravnú časť vozidla. Táto tvarová jedinečnosť výrazne odlišuje výsledný produkt od konkurencie. Poukazuje na zmenu tvarovania obojživelných vozidiel a odpútava sa od starých zažitých armádnych tvarov. Samotný tvar vozidla podtrháva použitie netradičného hydroreaktívneho pohonu.

Vozidlo sa vyznačuje jednoduchším prístupom do kabíny oproti existujúcim armádnym produktom. Zlepšenie viditeľnosti použitím LED technológií a kamerových systémov, robia vozidlo jedinečným vo svojej kategórii. Schopnosť prepravy po železnici a dodržanie právnych predpisov cestnej premávky svojimi rozmermi výrazne zvyšuje pole pôsobnosti vozidla. Farebnosť vozidla reflektuje jeho zameranie a možnosť farebného vyhotovenia reflektuje princípy a zameranie vozidla.

Ďalším postupom pri práci by bolo detailné vnútorné riešenie kontajnerov a rozmiestnenie jednotlivých prvkov v nich, riešenie vnútorného tvaru kabíny pre obsluhu vozidla a dopracovanie technických častí vozidla.

ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

- [1] By Land and Sea: The History of Amphibious Vehicles. Mentalfloss.com [online]. Tampa: Mental Floss, ©2016 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <http://mentalfloss.com/article/50725/land-and-sea-history-amphibious-vehicles>
- [2] DUKW amphibious vehicle. Britannica.com [online]. London: Encyclopædia Britannica, ©2017 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <https://www.britannica.com/technology/DUKW>
- [3] Schwimmwagen. Volkswagenclub.cz [online]. Brno: VolkswagenClub.cz., ©2016 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <http://www.volkswagenclub.cz/modely/historicke-vozy/schwimmwagen>
- [4] BMP-1 Armoured infantry fighting vehicle. Volkswagenclub.cz [online]. France: Army Recognition, ©2017 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: http://www.armyrecognition.com/russia_russian_army_light_armoured_vehicle_uk/bmp-1_armoured_infantry_fighting_vehicle_technical_data_sheet_specifications_pictures_video.html
- [5] BREM-2 Véhicule blindé léger de dépannage. Armyrecognition.com [online]. France: Army Recognition, ©2017 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: http://www.armyrecognition.com/vehicules_blinde_legers_russie/brem-2_description_pictures_gallery_recovery_armored_armoured_vehicle_brem-2.html#identification
- [6] BREM-2 Véhicule blindé léger de dépannage. Zhbtz.com [online]. Ukraine: PO3POBKA, ©2017 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: <http://www.zhbtz.com/upload/wysiwyg/2ef78066b6e5d847d0db4a19538614ec.jpg>
- [7] Obojživelný pásový transportér PTS-10. Toulky.vojenstvi.cz [online]. Česká republika: Václav Bartoš, Pavel Minařík, Pavel Šrámek a kol., ©1999-2014 [cit. 2016-09-20]. Dostupné z: http://toulky.vojenstvi.cz/foto_index.php?fid=1668
- [8] PTS-10 Amphibious. Mortarinvestments.eu [online]. Praha: Mortar Investments, 2017 [cit. 2016-09-21]. Dostupné z: <http://www.mortarinvestments.eu/products/armoured-vehicles-4/pts-10-amphibious-17>
- [9] Obojživelný transportér PTS-10. Armytechnika.cz [online]. Praha: Armytechnika.cz, ©2016 [cit. 2016-09-21]. Dostupné z: <http://www.armytechnika.cz/nabidka/pasova-technika/ostatni-pasova-technika/obojzivelny-transporter-pts-10>
- [10] GAZ Bobr. Madeinrussia.cz [online]. Hradec Králové: AMC plant [cit. 2016-09-22]. Dostupné z: <http://www.madeinrussia.cz/en/gaz-bobr-204/>
- [11] Obojživelné pásové vozidlo GAZ-3409 Bobr. Hzscr.cz [online]. Praha: Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, ©2017 [cit. 2016-09-22]. Dostupné z: <http://www.hzscr.cz/clanek/obojzivelne-pasove-vozidlo-gaz-3409-bobr.aspx>
- [12] Sherp ATV Amphibious Off-roader: There's nowhere this Russian won't go!. Ams-mag.com [online]. Germany: Motor Presse Stuttgart GmbH & Co., 2016 [cit. 2016-09-22]. Dostupné z: <http://www.ams-mag.com/news/russian-atv-gets-through-anything-10535762.html>
- [13] SHERP. Sherp.ru [online]. Moscow, Russia: SHERP, ©2016 [cit. 2016-09-23]. Dostupné z: <http://sherp.ru/en/production-sherp-pro/>

- [14] ARMA 6x6 WHEELED ARMoured VEHICLE. Otokar.com [online]. Istanbul: Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş., ©2005-2017 [cit. 2016-09-23]. Dostupné z: <https://www.otokar.com/en-us/products/Documents/arma-6x6.pdf>
- [15] Arma: Armored personnel carrier. Military-today.com [online]. ARG, ©2006-2017 [cit. 2016-09-24]. Dostupné z: <http://www.military-today.com/apc/arma.htm>
- [16] A.R.C : Amphibious Rescue Craft. Tuvie.com [online]. Tuvie - Futuristic Technology, ©2009 [cit. 2016-09-24]. Dostupné z: <http://www.tuvie.com/arc-amphibious-rescue-craft/>
- [17] A R C - Amphibious Rescue Craft. Coroflot.com [online]. Coventry: Core77, ©2017 [cit. 2016-09-25]. Dostupné z: http://www.coroflot.com/asdesign123/A-R-C-Amphibious-Rescue-Craft?school_name=Coventry+University&country=216&sort_by=4&experience_range=2&
- [18] Segmentácia trhu. Managementmania.com [online]. Slovensko: ManagementMania.com, ©2011-2016 [cit. 2016-09-25]. Dostupné z: <https://managementmania.com/sk/segmentacia-trhu>
- [19] POŠVÁŘ, Zdeněk a Helena CHLÁDKOVÁ. Management. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2009. 261 s. ISBN 978-80-7375-347-4.
- [20] Analýza 5F (Five Forces). Managementmania.com [online]. Slovensko: ManagementMania.com, ©2011-2016 [cit. 2016-09-25]. Dostupné z: <https://managementmania.com/sk/analiza-5f-five-forces>
- [21] Russian Sherp is the Ultimate Amphibious 4x4. Yahoo.com [online]. Yahoo-ABC News Network, 2016 [cit. 2016-09-25]. Dostupné z: <https://www.yahoo.com/news/russian-sherp-ultimate-amphibious-4-4-130011128.html>
- [22] Otokar Awarded \$63.2 M Contract for ARMA 6x6. Army-guide.com [online]. ATEN, ©2002-2015 [cit. 2016-09-25]. Dostupné z: <http://army-guide.com/eng/article/article.php?forumID=2206>
- [23] SWOT analýza. Managementmania.com [online]. ManagementMania.com, ©2011-2016 [cit. 2016-09-25]. Dostupné z: <https://managementmania.com/sk/swot-analyza>
- [24] Alvis Stalwart. Amphibiousvehicle.net [online]. Hans Rosloot, 2010 [cit. 2016-09-25]. Dostupné z: <http://www.amphibiousvehicle.net/amphi/A/alvispecial/stally.html>
- [25] Marine propulsion. Webserver.dmt.ump.es [online]. Spain: Isidoro Martínez, ©1995-2017 [cit. 2016-09-26]. Dostupné z: <http://webserver.dmt.upm.es/~isidoro/bk3/c17/Marine%20propulsion.pdf>
- [26] Propulsion: Moving your business in the right direction. Rolls-royce.com [online]. England: Rolls-Royce, ©2017 [cit. 2016-09-28]. Dostupné z: <http://www.rolls-royce.com/~media/Files/R/Rolls-Royce/documents/marine-product-finder/propulsion-brochure.pdf>
- [27] MACKERLE, Ivan. Obojživelné automobily: historie, technika, rozdělení, úpravy. 1. Praha: Grada Publishing a.s., 2013. ISBN 978-80-247-4541-1.
- [28] Type approval and real-world CO2 and NOx emissions from EU light commercial vehicles. Sciencedirect.com [online]. Elsevier B.V., ©2016 [cit. 2016-09-28]. Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421516304177>

- [29] Exhaust Emissions. Cece.eu [online]. Europe: CECE, ©2017 [cit. 2016-09-29]. Dostupné z: <http://www.cece.eu/key-topics/environment/exhaust-emissions/>
- [30] Are you ready for Tier 5 emissions regulations? Equipmentworld.com [online]. Europe: Randall-Reilly™, ©2017 [cit. 2016-09-29]. Dostupné z: <http://www.equipmentworld.com/are-you-ready-for-tier-5-emissions-regulations/>
- [31] C6.6 ACERT™: New Industrial. Cat.com [online]. North America: Caterpillar, ©2017 [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: http://www.cat.com/en_US/products/new/power-systems/industrial/industrial-diesel-engines-lesser-regulated-non-regulated/18392109.html
- [32] EURO - Európske emisné normy. Autorubrik.sk [online]. Slovensko: Autorubrik, ©2010-2017 [cit. 2016-09-29]. Dostupné z: <http://www.autorubik.sk/clanky/europske-emisne-standardy>
- [33] Planetary Gearbox. Grabcad.com [online]. United Kingdom: GrabCAD, ©2017 [cit. 2016-10-11]. Dostupné z: <https://grabcad.com/library/planetary-gearbox>
- [34] Planetová převodovka WILSON. Brdm2.estranky.cz [online]. Česká republika: eStránky.cz, ©2017 [cit. 2016-11-08]. Dostupné z: <http://www.brdm2.estranky.cz/clanky/neco-o-ot-64-skot/prevodovka-praga.html>
- [35] VLK, František. Převody motorových vozidel. 1. Brno: Prof. Ing. František Vlk, DrSc., nakladatelství a vydavatelství, 2006. ISBN 80-239-6463-1.
- [36] Aton Impulse: The birth of a new legend. Atonimpulse.ru [online]. Russia: Aton Impulse, 2014 [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <http://atonimpulse.ru>
- [37] All Terrain Vehicle "Shaman". Avtoros.info [online]. Russia: AVTOROS, 2017 [cit. 2017-05-15]. Dostupné z: <http://avtoros.info/en/landings/shaman/>
- [38] Meet the 8-Wheeled Russian Monster That's the Ultimate All-Terrain Vehicle. Guynomiite.com [online]. Russia: GuyNoMite, ©2017 [cit. 2017-05-14]. Dostupné z: <http://guynomiite.com/2017/04/26/meet-the-8-wheeled-russian-monster-thats-the-ultimate-all-terrain-vehicle/>
- [39] HJ Series Brochure Eng 2014. Hamiltonjet.com [online]. New Zeland: Hamilton Jet, ©2015 [cit. 2017-05-14]. Dostupné z: <https://hamiltonjet.uberflip.com/hamiltonjet-brochures/hj-series-brochure-eng-2014>
- [40] How Does the Pump Jet Work?: Design . Reliability . performance. Pumpjet.com [online]. Florida: A.C.T., ©2017 [cit. 2017-05-17]. Dostupné z: <http://www.pumpjet.com/pump-jet-design.html>
- [41] Driveline specifications for Volvo FM. Volvotrucks.hk [online]. Hong Kong: AB Volvo, ©2016 [cit. 2017-05-14]. Dostupné z: <http://www.volvotrucks.hk/en-hk/trucks/volvo-fm/specifications/driveline.html>
- [42] INTELLIGENT SHIFTING. Volvotrucks.us [online]. United States: AB Volvo, ©2017 [cit. 2017-05-15]. Dostupné z: <http://www.volvotrucks.us/powertrain/i-shift-transmission/>
- [43] TILLEY, Alvin R. The Measure of man and woman: human factors in design. New York: Whitney Library of Design, 1993. ISBN 0-8230-3031-8.
- [44] RUBÍNOVÁ, D. Ergonomie. 1. vydání. CERM, s.r.o., 2006. 62 s. ISBN: 80-214-3313-2

[45] NARIADENIE KOMISIE (EÚ) č. 1302/2014: z 18. novembra 2014 o technickej špecifikácii interoperability týkajúcej sa subsystému „železničné koľajové vozidlá – rušne a osobné železničné koľajové vozidlá“ železničného systému v Európskej únii. Eur-lex.europa.eu [online]. Europe, 2014 [cit. 2017-05-15]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/ALL/?uri=CELEX%3A32014R1302>

ZONAM POUŽITÝCH OBRÁZKOV

Obr.	Obsah	
Obr. 2-1	WV Schwimmwagen [3]	15
Obr. 2-2	BVP-1 [4]	16
Obr. 2-3	BREM-2 [6]	17
Obr. 2-4	PTS-10 [8]	18
Obr. 2-5	GAZ 3409 Bobor [10]	18
Obr. 2-6	Ruské vozidlo SHERP [12]	19
Obr. 2-7	OTOKAR ARMA [15]	20
Obr. 2-8	A.R.C - Amphibious Rescue Craft koncept [17]	20
Obr. 2-9	Avtros Shaman [38]	21
Obr. 2-10	Aton Impulse [36]	22
Obr. 2-11	Schéma komponentov obojživelného vozidla (1-kabína, 2 - šasi, 3 - vlnolam, 4 - sanie motora, 5 - podvozok, 6 - vodný pohon, 7 - motor, 8 - prevodovka). [24]	23
Obr. 2-12	Prehľad závesov (a - tuhá náprava , b - individuálny záves , c - pevný záves). [26]	23
Obr. 2-13	Naklápatelná lodná skrutka KAMEWA CP-A. [28]	24
Obr. 2-14	Hydoreaktívny pohon KAMEWA od firmy Rolls-Royce. [26]	25
Obr. 2-15	Prehľad priemerných emisií a cieľ zníženia pre rok 2017 [29]	26
Obr. 2-16	Prierez štvor-stupňovou planétovou prevodovkou [33]	26
Obr. 4-1	Skice variantu I.	31
Obr. 4-2	Variant I umiestnený vo vode.	31
Obr. 4-3	Perspektívny pohľad na variant I.	32
Obr. 4-4	Skica prednej masky variantu II.	32
Obr. 4-5	Perspektívny pohľad na masku variantu II	33
Obr. 4-6	Bočný pohľad na variant II	33
Obr. 4-7	Perspektívny pohľad na masku variantu II-B.	34
Obr. 4-8	Skica prednej masky variantu III.	34
Obr. 4-9	Perspektívny pohľad na masku variantu III.	35
Obr. 4-10	Bočný pohľad na variant III.	35
Obr. 5-1	Perspektívny pohľad na finálne tvarové riešenie	37
Obr. 5-2	Perspektívny pohľad zozadu	37
Obr. 5-3	Bočný pohľad na členenie vozidla	38
Obr. 5-4	Nasávanie vodného chladenia	38
Obr. 5-5	Pohľad na kabínu z predu	39
Obr. 5-6	Perspektívny pohľad na kabínu z predu	39
Obr. 5-7	Rozmiestnenie nasávania vzduchu a výfukov	40
Obr. 5-8	Detail na umiestnenie výfukov	40
Obr. 5-9	Bočný pohľad na kontajner vozidla	41
Obr. 5-10	Perspektívny pohľad zo zadu	41
Obr. 5-11	Rozmiestnenie predných svetiel	42
Obr. 5-12	Rozmiestnenie zadných svetiel	42
Obr. 6-1	Základné rozmery navrhnutého vozidla	43
Obr. 6-2	Rozmery železničného profilu [45]	44
Obr. 6-3	Uhly natočenia kolies a polomer otáčania vozidla	44
Obr. 6-4	Detail individuálneho zavesenia kolies	45
Obr. 6-5	Schéma filtrov použitých na Euro VI motoroch VOLVO [41]	45

Obr. 6-6 Umiestnenie hydromotora na vozidle	46
Obr. 6-7 Schéma rozmiestnenia podporných systémov a senzorov	47
Obr. 6-7 Schéma rozmiestnenia vnútorných komponentov	48
Obr. 6-8 Výhľad v horizontálnej rovine	49
Obr. 6-9 Výhľad vo vertikálnej pozdĺžnej rovine	49
Obr. 6-10 Výhľad v čelnej rovine	50
Obr. 6-11 Prístup do kabíny vozidla	50
Obr. 6-12 Prístup do kontajneru vozidla	51
Obr. 6-13 Rozmiestnenie prepravného kontajneru	51
Obr. 6-14 Vnútorné členenie prepravného kontajneru	52
Obr. 6-15 Dispozícia záchranného kontajneru	52
Obr. 6-16 Schematické zobrazenie hasičského kontajneru	53
Obr. 6-17 Znázornenie výmeny kontajnerov	53
Obr. 6-18 Rozmiestnenie primárneho osvetlenia	54
Obr. 6-19 Umiestnenie obrysového osvetlenia	55
Obr. 6-20 Rozmiestnenie zadného osvetlenia vozidla	55
Obr. 6-21 Umiestnenie svetelnej húkačky na prednej časti vozidla	56
Obr. 6-22 Umiestnenie svetelnej húkačky na zadnej strane vozidla	56
Obr. 6-23 Znázornenie servisných prístupov	57
Obr. 7-1 Základne zvolená farebnosť	59
Obr. 7-2 Farebné riešenie RAL 1016	60
Obr. 7-3 Farebné riešenie RAL 1016 Anglicko	61
Obr. 7-4 Farebné riešenie RAL 1016 - Česká Republika, Slovensko	61
Obr. 7-5 Navrhnuté logo vozidla	62
Obr. 7-6 Umiestnenie na vozidle	62
Obr. 8-1 Portrova tržná analýza [20]	65
Obr. 8-2 SWOT analýza	67

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

LED - Light Emitting Diode

GPS - Global Positioning System

RAL - Reichs-Ausschuß für Lieferbedingungen und Gütesicherung

ZOZNAM PRÍLOH

Zmenšené náhlady plagátov (4xA1)
Fotografia rozpracovaného modelu A4
Sumarizačný plagát A1
Designérsky plagát A1
Technický plagát A1
Ergonomický plagát A1
Model (1:15)

NÁVRH SUMARIZAČNÉHO PLAGÁTU



NÁVRH DESIGNÉRSKEHO PLAGÁTU



NÁVRH TECHNICKÉHO PLAGÁTU

DESIGN OBOJŽIVELNÉHO
ZÁCHRANÁRSKEHO VOZIDLA
Technický
plagát



POLOMER OTÁČANIA VOZIDLA



Vozidlo je postavené na individuálnom zavesení kolies. Tento druh zavesenia výrazne znižuje odpor otekajúcej vody do nasávania hydroreaktívneho motoru. Vozidlo je vybavené otáčaním dvoch náprav, ktoré výrazne znižujú polomer otáčania vozidla.

Kontajner je uchytý hydraulicky a jeho výmena prebieha v technickom zázemí záchrannárskej stanice.

SCHÉMA VNÚTORNÉHO USPORIADANIA PRVKOV







DESIGN OBOJŽIVELNÉHO ZÁCHRANÁRSKEHO VOZIDLA / DIPLOMOVÁ PRÁCE / Autor: Bc. Matúš Lajda/ Vedoucí práce: doc. akad. soch. Ladislav Křenek, ArtD. / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2016/17

strana
83

FOTOGRAFIA ROZPRACOVANÉHO MODELU

